ZOOLOGIA SISTEMÁTICA

PEDRO AYALA GÓMEZ

Autor-editor
Pedro Ayala Gómez
Urbanización El Progreso Manzana E. Lote O5-Ayacucho-Perú
1ª. Edición 2015
Se terminó de imprimir en IMPRENTA BAUTISTA. Jirón Cusco Nº Ayacucho-Perú
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2015-14369.
2ª. Edición 2019.

RESEÑA DEL AUTOR

Pedro Ayala Gómez

TÍTULO PROFESIONAL

Biólogo Pesquero. Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
Magister en Docencia Universitaria. UNSCH.
Doctor en UCV.

EXPERIENCIA LABORAL

Profesor Auxiliar de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional del Altiplano- Puno.1981-1984
Jefe de la Unidad de Investigación Científica y Tecnológica de la Dirección Regional de Pesquería de Puno 1980-1984
Director Zonal de Pesquería de Ayacucho1985-1988.
Director Regional de Pesquería de la Región Los Libertadores Wari 1988-1989.
Docente asociado a dedicación exclusiva de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. hasta el año 2010.

Docente en la categoría Principal del Área Académica de Recursos Naturales y Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga desde el año 2011.

CONTENIDO

PREFACIO 6
DEDICATORIA 7
AGRADECIMIENTO 8
INTRODUCCIÓN 9
CAPÍTULO I: CONCEPTOS BÁSICOS DE ZOOLOGÍA SISTEMÁTICA 10
UNIDAD I. CONCEPTOS BÁSICOS DE ZOOLOGÍA 10
HISTORIA DE LA ZOOLOGÍA SISTEMÁTICA 12
BREVE RESEÑA DE LAS ESCUELAS SISTEMÁTICAS CONTEMPORÁNEAS 14
TAXONOMÍA 15
CLASIFICACIÓN 15
ERAS Y PERÍODOS GEOLÓGICOS 21
ERAS GEOLÓGICAS 22
REGIONES ZOOGEOGRÁFICAS 23
CRONOLOGÍA DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS VIVOS 24
CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES 25
CONSIDERACIONES GENERALES DE LA TAXONOMÍA ANIMAL 26
NOMENCLATURA ZOOLÓGICA 26
PRINCIPIO DE TIPIFICACIÓN 27
JERARQUÍA O CATEGORÍA DE LA TAXONOMÍA MODERMA 28
REGLAS DE LA NOMENCLATURA ZOOLÓGICA 30
CAPÍTULO II: REINO ANIMAL 33
UNIDAD II. LA DIVERSIDAD ANIMAL 33
CLASIFICACIÓN DEL REINO ANIMAL 34
ORIGEN DE LOS METAZOARIOS 35
CARACTERÍSTICAS DE LOS METAZOARIOS 36
GRADO I: RADIADOS 36
UNIDAD III. PHYLIUM PORIFERA O ESPONGIARIO 36
CARACTERISTICAS GENERALES 39
RESUMEN SISTEMÁTICO DEL PHYLUM PORÍFERA 40
CLASE HEXACTINÉLLIDA Ó HIALOSPONGIA 40
CLASE DEMOSPONGIAE 40
FILOGENIA DE LAS ESPONJAS 41
UNIDAD IV. PHYLUM CELENTERATA O CNIDARIA 42

CARACTERISTICAS GENERALES 42
RESUMEN SISTEMÁTICO 44
CLASE HYDROZOA 44
CLASE SCYPHOZOA 46
CLASE ANTOZOA 46
CLASE CUBOZOA 47
FILOGENIA DE LOS CNIDARIOS 47
CAPÍTULO III: GRADO II BILATERALES 49
UNIDAD 05: PHYLUM PLATHELMINTHES 49
CARACTERISTICAS GENERALES 50
SISTEMÁTICA DE LOS PLATELMINTOS 51
CLASE TURBELARIA 51
SISTEMÁTICA DE LOS TURBELÁRIDOS 52
CLASE TREMÁTODA 53
SISTEMÁTICA DE LA CLASE TREMÁTODA 54
CICLO BIOLÓGICO DE LOS TREMÁTODOS 56
CLASE CÉSTODA 56
SISTEMATICA DE LA CLASE CESTODA 57
CICLO BIOLÓGICO DE LOS CÉSTODES 59
CAPÍTULO IV: SUBGRADO II: LOS PSEUDOCELOMADOS 62
UNIDAD 6. PHYLUM NEMÁTODA 63
CARACTERÍSTICAS GENERALES 63
RESUMEN SISTEMÁTICO DEL PHYLUM NEMÁTODA 65
CLASE APHASMIDIA O ADENOPHOREA 65
CLASE PHASMIDIA O SECERNENTEA 66
FILOGENIA DE LOS NEMÁTODOS 68
CAPÍTULO V: SUB GRADO III. ANIMALES CELOMADOS 72
UNIDAD 07. PHYLUM ANNÉLIDA 73
CARACTERISTICAS GENERALES 73
SISTEMÁTICA DE LOS ANÉLIDOS 75
CLASIFICACIÓN 79
FILOGENIA 80
UNIDAD 08. PHYLUM MOLLUSCA 82
CARACTERISTICAS GENERALES 83
SISTEMÁTICA DE LOS MOLUSCOS 84
CLASE MONOPLACOPHORA. (Knigth Yochelson 1958) 84
CLASE AMPHINEURA O POLIPLACÓFOROS 85
CLASE SCAPHOPODA (Knight Yochelson 1958) 86
CLASE GASTERÓPODA O GASTROPODA 87

RESUMEN SISTEMÁTICO 89
CLASE PELECÍPODA, BIVALVOS O LAMELIBRANQUIOS (Lennaeus 1758) 91
RESUMEN SISTEMÁTICO 93
CLASE CEPHALÓPODA (Schneider 1784) 94
RESUMEN SISTEMÁTICO 95
FILOGENIA 96
UNIDAD 09. PHYLUM ARTRÓPODA 98
CARACTERÍSTICAS GENERALES 98
RESUMEN SISTEMÁTICO DE LOS ARTRÓPODOS 101

CAPITULO VI: ANIMALES DEUTEROSTOMADOS……..119
UNIDAD 10. PHYLUM ECHINODERMATA …… 119
CARACTERISTICAS, SISTEMATICA Y FILOGENIA
UNIDAD 11. PHYLUM HEMICORDADOS……127
CARACTERISTICAS, SISTEMATICA Y FILOGENIA
CAPITULO VII: LOS CORDADOS……..130
UNIDAD 12. SUB TIPO VERTEBRATA (CRANEADOS)……140
UNIDAD 13. SUPERCLASE TETRAPODA……163
UNIDAD 14. CLASE ANFIBIA……166
CARACTERISTICAS, SISTEMATICA Y FILOGENIA
UNIDAD 15. CLASE REPTILIA……..176
CARACTERISTICAS, SISTEMATICA Y FILOGENIA
UNIDAD 16. CLASE AVES……192
CARACTERISTICAS, SISTEMATICA Y FILOGENIA
UNIDAD 17. CLASE MAMIFEROS……214
CARACTERISTICAS, SISTEMATICA Y FILOGENIA
BIBLIOGRAFIA ……260

PREFACIO

La presente publicación, es el resultado del trabajo dedicado por varios años como profesor universitario en la enseñanza- aprendizaje del biólogo **PEDRO AYALA GOMEZ** en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y en particular en la Facultad de Ciencias Biológicas, en el campo de la zoología; en esta perspectiva el autor es consciente que es una etapa difícil para el planeta tierra y para la biodiversidad animal, debido al calentamiento global, problema álgido para la humanidad, en particular un tema de debate para los biólogos sobre la amenaza para la vida animal.

El biólogo Pedro Ayala Gómez a través de su amplia experiencia en los campos de investigativas y académico, como docente universitario dedicado a la enseñanza-aprendizaje significativo para la vida preocupado en mejorar las competencias de los futuros profesionales biólogos, camino a la acreditación esta constante preocupación de efectuar el cambio sustancial en el campo de las estrategias didácticas.

El texto ha sido elaborado con el objetivo de contar con un material de información básica, consta de siete capítulos, varias unidades de aprendizaje, considerando para cada taxón la caracterización fenotípica, el ordenamiento sistemático con especies más comunes y representativas de la fauna regional y/o nacional incluido la relación filogenética que orienta a comprender el enigma de la evolución. Estoy seguro conociendo y conservando nuestra biodiversidad, aseguremos el bienestar de las generaciones futuras, es más, actualmente el hombre es la única especie en la tierra que depreda su propia especie.

Los contenidos han sido compilados, estructurados, elaborados y sistematizados en relación al Plan de estudios, syllabus, su estructura proporciona numerosos conocimientos de la fascinante ciencia de la zoología sistemática secuenciado como material didáctico para los estudiantes principiantes en su formación profesional y como base para su aplicación en el manejo y conservación de la fauna, lo más maravilloso de la vida es entender a priori el origen y el proceso de la evolución en el tiempo, al final de cada capítulo o unidad de aprendizaje se incluye la lectura selecta, cuestionarios de autoevaluación a modo de retroalimentación que será desarrollado por los estudiantes tomando en cuenta lo expuesto en las clases teóricas, prácticas de laboratorio y la lectura de los libros recomendados.

DOCTOR. HUMBERTO HERNÁNDEZ ARRIBASPLATA

RECTOR DE LA UNSCH.

DEDICATORIA

A la vida, a mí y a ti,

Con cariño y eterna gratitud a mis padres.

A mi esposa e hijos, por su apoyo.

A mis nietos, Fabricio F, Luciano E., Nicolás.G.

que llenan de amor mi andar y por darme mucho entusiasmo en la vida.

AGRADECIMIENTO

Guardo gratitud y reconocimiento a los autores de los distintos libros, por tomar sus esquemas, fotografías, conceptos, etc. también deseo expresar mi aprecio y reconocimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas por haberme formado como profesional y darme la oportunidad de desempeñarme como docente.

Expreso mi eterna gratitud al MSc. César Raúl Pérez Muñoz, docente cesante de esta Casa Superior de Estudios por sus sabias enseñanzas que me encaminó cultivar la zoología; igualmente a mis colegas del Área de Zoología por compartir experiencias valiosas, por sus críticas constructivas, sugerencias para representar con ejemplos básicos y representativos con las especies de la región.

A mi colega, Biólogo, Ingeniero Agrónomo, MSc Edwin Portal Quicaña quién se permitió revisar con minuciosidad la estructura del contenido y parte de la sistemática en especial parte de aves y mamíferos.

Al colegio de Biólogos del Perú, al Consejo Regional XIII Ayacucho, a los miembros de la gestión 2013-2015, en la persona del Biólogo Fredy Rolando Aguado Laurente, Decano del cual fue miembro, por su aliento y recomendaciones que escribiera esta publicación.

A mi colega, Dra. Obstetriz Noemí Yolanda Quispe Cadenas, por la sugerencia, optimismo, deseo de mejorar la calidad educativa universitaria quien mi inculcó que esta publicación plasmara como material educativo, finalmente a mis alumnos por ser ellos la razón de un docente Universitario, a todos. Gracias.

INTRODUCCIÓN

La evolución de la vida animal se dio hace 3.5 millones de años, actualmente se estima que existe una gran diversidad de especies animales de los cuales la gran mayoría son los Invertebrados. El estudio de la diversidad animal, ha sido siempre, hoy en día es una de las mayores preocupaciones del biólogo y de la humanidad en la misma naturaleza y en laboratorio.

Esta publicación, contiene los resúmenes y la consolidación de las lecturas de muchos autores, acumulados a través de los años, el contenido está dividido en siete capítulos de acuerdo a los grados de evolución alcanzado por los distintos taxones, contiene informaciones actualizados sobre la etología animal, centrados en tres aspectos: caracterización fenotípica del grupo (taxón), principios básicos sobre la sistemática de las especies representativas y filogenia.

El capítulo I, inicia con la conceptualización de términos zoológicos, continua con la caracterización de los metazoarios primitivos hasta los animales conocidos como Deuterostomados (Equinodermos), con mayor realce de los cordados incluido los primates; el contenido está diseñados para los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Biología, los futuros Biólogos, quienes están en la obligación de conocer profundamente el tema de la fauna, mi condición de docente hace que los estudiantes tengan a la mano este material didáctico y con ellos poder trabajar, analizar, interpretar y aplicar las innovadoras estrategias didácticas activas y comunitarias que permitirá crear en el educando una actitud dinámica participativa para internalizar sus conocimientos significativos para la vida, por ende formar profesionales biólogos emprendedores, competentes con principios, valores con conocimientos científicos y técnicos sólidos, esta herramienta básica genere una visión sobre el aprovechamiento racional, manejo y conservación de la fauna silvestre para el futuro bienestar social y que el hombre siga deleitando la belleza de la naturaleza basado en la perpetuación natural de la especie.

Del capítulo II al VI, trata de animales invertebrados, del capítulo VII trata de los cordados que comprende los urocordados, cefalocordados y vertebrados como los peces compuestos de 22 mil especies entre elasmobranquios y óseos, en el Perú existen unas 2000 especies en aguas marinas, en la Amazonía cerca de 736 y en la sierra 60 especies, ocupa el primer lugar en el mundo. Los anfibios del mundo han sido estimados en 4138 especies de los cuales 1926 habitan en la región Neotropical y entre 270-340 especies en el Perú, ocupando el segundo en el mundo y quinto en el Neotrópico, en el Perú se registró 300 reptiles, ocupa el octavo lugar en el mundo y quinto en el Neotrópico, cerca de Iquitos se han encontrado la más alta diversidad de reptiles en el mundo.

Las Aves, registradas para el Perú es de 1852 especies, ocupa el segundo lugar en el mundo después de Colombia, los Mamíferos en el mundo hay 4170 especies, el Perú cuenta con 463 especies, ocupa el tercer en el mundo y sexto en el Neotrópico, que cuan valioso es la fauna, pero nuestra sociedad da muy poca importancia a la biodiversidad, los entendidos en la materia expresan que desde el año 1600 muchas especies entran en proceso de extinción, se estima que se han perdido 500 y 600 especies de animales y plantas por mal manejo, en los últimos 100 años se han extinguido 100 especies entre aves y mamíferos , esta tasa de extinción es mucho mayor, se estima al rededor del 11% de las 4000 especies de mamíferos y aves están amenazados y el 5% de las 50,000 especies de vertebrados están en la misma situación.

CAPÍTULO I: CONCEPTOS BÁSICOS DE ZOOLOGÍA SISTEMÁTICA

La vida es el estado dinámico de la materia organizada, caracterizado por la adaptación y evolución frente a los cambios del entorno como por la capacidad de auto reproducción.

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales.

Realizar la sistemática del reino Animal: Subreino Parazoos, Metazoarios inferiores (Mesozoos) y

Metazoarios superiores (Eumetazoos).

Establecer las relaciones filogenéticas entre los distintos grupos de metazoarios

CONTENIDOS:

Conceptos básicos de zoología

Zoología sistemática

Historia de la zoología sistemática Principios de Taxonomía animal. Eras y períodos geológicos

Áreas zoogeográficas

Clasificación de los Metazoarios en Tronco Radiados y Bilaterados

Clasificación del tronco de los Radiados y Bilaterados en Rama: Protostomados y Deuterostamados.

UNIDAD 01. CONCEPTOS BÁSICOS DE ZOOLOGÍA

La Zoología es una disciplina del que hacer científico que trata de explicar el mundo animal, teniendo en cuenta sus orígenes, grado de evolución, organización y distribución, la parte que se dedica a la clasificación de los animales, ubicación taxonómica, se denomina zoología sistemática, por razones didácticas se han separado en dos niveles: El primer nivel, la Zoología Sistemática de los Invertebrados, refiere al estudio de los animales carentes del notocordio o de la columna vertebral abarca subreino de los Metazoos o Metazoarios primitivos, desde los Poríferos, Cnidarios, hasta los Equinodermos; y el segundo nivel la Zoología sistemática de los Cordados que comprende desde los Urocordados hasta los mamíferos, incluido el hombre.

Animal.

Son organismos vivos que se caracterizan por ser heterotróficos, o sea suelen requerir alimentos complejos sintetizados que utilizan para el crecimiento o que metabolizan para obtener energía, almacenan carbohidratos en forma de glucógeno, tienen la capacidad para movilizarse y dar las respuestas a los estímulos en forma rápida a comparación de los vegetales que lo hacen en forma lenta.Los animales poseen desarrollo embrionario y la capacidad de desplazarse, carecen de cloroplastos pero poseen cromatóforos (pigmentos) como mecanismo de camuflaje (mimetismo contra sus depredadores).

Ejemplo. Puede distinguir entre una col y un tigre, de tal modo afirmar cual es planta y cual es animal.

Individuo.

Es cualquier ser capaz de realizar funciones vitales independientemente.

Especie.

Es el conjunto de individuos o grupo de población natural que se cruzan real y potencialmente entre sí, quedando aislados de otros grupos y generan descendientes fértiles para la continuidad de la especie.

Especiación animal.

Es el proceso mediante el cual se forman nuevas especies, está asociado inseparablemente del aislamiento. La especiación y el desarrollo de la diversidad de las especies tiene lugar cuando la corriente de genes en el depósito común de la población es interrumpida por un mecanismo aislante, si este aislamiento es por separación geográfica desciende de un antepasado común se denomina especiación alopátrica y si el aislamiento es producto de circunstancias ecológicas o genéticos dentro de la misma área se denomina especiación simpátrica.

Subespecie.

Está formada por seres que habitan en una misma área y difieren por ciertos rasgos particulares de los seres de la misma especie que habitan en otro lugar.

Raza.

Conjunto de individuos que tienen características fenotípicas diferentes pero la misma carga genética. Ejemplo.Perros.

Biodiversidad.

Es el conjunto de seres vivos que viven en nuestro planeta, incluyendo no solo las especies sino los procesos que rigen los ecosistemas, así como el patrimonio genético que encierran los organismos vivos.

Diversidad genética.

Es la variabilidad de genes cuando contienen en sus poblaciones e individuos una especie determinada.

Diversidad de especies.

Son entendidas biológicas naturales que han evolucionado y evolucionan de forma independiente a otras entidades (especies) diversidad de ecosistemas. Es la variedad de sistemas ecológicos con sus biocenosis y biotopos.

La sistemática.

Muchos autores consideran como equivalente a la taxonomía, la clasificación, es el ordenamiento adecuado de los seres vivos en la clasificación según el orden de desarrollo evolutivo.

Es el ordenamiento adecuado de los seres vivos en una clasificación según el orden de desarrollo evolutivo.

Es el estudio de las relaciones evolutivas de los animales entre sí, tratando de elaborar una clasificación útil de los animales de tal forma que los animales relacionados entre sí se colocan en un mismo grupo separados de aquellos que no se encuentran relacionados evolutivamente.

Sistemática, es la disciplina científica que se ocupa de investigar la diversidad de los organismos y las relaciones existentes entre éllos, etimológicamente es relativo a un sistema (Gofas, S. Muñoz, R. 2005).

Estudio científico de los tipos y la diversidad de los organismos de todas y cada una de las relaciones entre ellos (Simpson 1961).

Es la ciencia de la diversidad de los organismos en un plano descriptivo e interpretativo (Mayr-Ashlock, 1981).

La sistemática es la ciencia de la clasificación biológica, incluyendo el estudio de la diversidad orgánica y proveyendo las herramientas para estudiar los aspectos históricos de la evolución orgánica (Schuh 2000).

La sistemática filogenética, estudia la diversidad orgánica a través del reconocimiento de las relaciones genealógicas entre los organismos.

Es el estudio de las relaciones filogenéticas de los animales entre sí tratando de establecer una clasificación útil de los animales de tal forma los animales relacionados entre sí se colocan en un mismo grupo (taxón) separados de aquellos que no se relaciona entre evolutivamente:

Objetivos de la sistemática.

La sistemática y la taxonomía son empleadas de manera distinta, pero a veces como sinónimos, cuyo objetivo principal es conocer y entender la diversidad de la vida y las funciones son:

a. Ordenar y nombrar los seres vivos de acuerdo a las normas aceptadas por toda la comunidad científica.

b. Hacer un inventario de las formas de vida que existen en la tierra y proporcionar una imagen de la diversidad biológica.

c. Comprender los procesos que han modelado las especies, así como las relaciones que existen entre ellas.

d. Contribuir como parte de la información necesaria para reconstruir la historia evolutiva de los organismos.

e. Aportar sistemas de ordenación que faciliten la recuperación de información y comparación.

La sistemática se ocupa de la diversidad biológica tanto en el plano descriptivo, explicativo o interpretativo.

La diversidad de características que despliega la naturaleza viviente, las semejanzas y diferencias, son el resultado de la evolución y del efecto de dos clases de causas.

Las relaciones con la genealogía, con la herencia, por ejemplo, todas las modificaciones, por muy drásticas que sean de las extremidades de los vertebrados como el ala de los murciélagos o la aleta de un delfín parten de una misma estructura esquelética que alteran dentro de límites amplios pero insalvables.

Las relaciones con la adaptación, la evolución conduce a los caracteres hacia grados mayores de adecuación para la función que lo explica, es la existencia de la adaptación uno de los efectos de la selección natural, la que obliga a la biología a recurrir a fórmulas teleológicas en sus experiencias.

HISTORIA DE LA ZOOLOGÍA SISTEMÁTICA

1. Clasificación por el Hombre Primitivo (Sistemática Folklórica).

Probablemente concomitante con el desarrollo del lenguaje. Inicialmente se origina debido a una necesidad práctica: la supervivencia, y refleja en gran medida el significado cultural del grupo humano.

2. Estudios de Faunas Locales.

Aristóteles (384-322 a.d.c), considerado como el padre de la clasificación biológica, reconoció a los principales grupos de organismos: peces, insectos, etc. La “Scala Naturae” fue un intento de ordenación de los organismos de acuerdo al grado de “perfección” de estos mismos. El sistema de Aristóteles no es

jerárquico, pero consiste en una graduación desde lo no viviente hasta el hombre y lo clasificó en funcíon a las características fenotípicas en:
Enaima, conformado por vertebrados de sangre roja, a la vez en vivíparos y ovíparos.
Anaima, sin sangre roja que incluye los moluscos, crustáceos e insectos.
El término griego "genos" = género, se usó para denominar a cualquier grupo que exprese unidad, "eidos" = especies para cada uno de los miembros del grupo. Ejemplos de genos: aves, insectos, árboles, etc.
Aristóteles practico el esencialismo (pensamiento tipológico), solo la "esencia" tiene realidad objetiva, la variación entre individuos de una misma especie, representan simplemente "imperfecciones" de esta esencia; las especies. Periodo donde fueron muy notables los herbolarios. Importante en la época fue John Ray (1627-1705). Las especies eran descritas por nombres, trató de hacer un mayor sistema de clasificación, estableció reglas para separar los individuos en grupos o especies, supuso que el número de especies verdaderas en la naturaleza era fija o limitada y como razonable puede creerse constante e inmutable.

3. Época de Linnaeus y sus Contemporáneos.

El esencialismo aún prevalente, empiricismo y nominalismo reciben mayor atención. Carl Linné, (1707-1778): naturalista sueco, desarrolló cuidadosamente un sistema de clasificación y nomenclatura moderna, propuso un Sistema Internacional de clasificación, el cual fue un sistema altamente ordenado de clasificación y denominación, donde propuso y empleó por primera vez la Nomenclatura Binominal (representado por género y especie). Presentó un arreglo jerárquico en categorías (de lo más bajo a lo más alto, siguiendo a Aristóteles), reconociendo cinco grandes categorías: clase, orden, género, especie y variedad. La clasificación de Linné estuvo basada en caracteres únicos artificiales.

4. Siglo del Enfoque Empírico (predarwiniano).

Aproximadamente entre 1750 y la época de Darwin, sucede el cambio del esencialismo al empiricismo. Especialización progresiva, se obtienen colecciones nuevas de otros continentes, con una mayor diversidad evidente, incluyendo formas fósiles, también hay introducción del concepto de tiempo en el pensamiento sistemático. Las clasificaciones están basadas en un gran número de caracteres. Buffon (1707-1769): Relaciones genealógicas (Genealogía). Adanson discontinuidades en la naturaleza ("método natural"). Lamarck (1744-1829): Embriología (Ontogenia / Filogenia), especies son mutables. Cuvier (1769-1832): Trató de aportar o modificar los criterios establecidos por Linné, no tuvo importancia por compartir de que las especies eran inmutables. El desarrollo de otras ciencias como la Anatomía, Fisiología. Genética, Bioquímica, Etología, influyeron determinadamente en la taxonomía y esboza los principales rasgos de la clasificación zoológica empleada en la actualidad y se ha establecido jerarquías taxonómicas ascendentes.

5. Revolución Darwiniana.

Cambio del pensamiento de "naturaleza como producto de la creación" a "naturaleza como producto de un proceso natural de cambio" ó evolución biológica. Las clasificaciones permanecen siendo empíricas y los organismos son agrupados por similitud, bajo un sistema jerárquico. Representación de la historia de grupos mediante diagramas (árboles). Charles Darwin (1809-1882), en su obra origen de las especies a través de la Selección Natural" (1859), estableció que la variación natural es producto de la descendencia con modificación.

6. Sistemática de Poblaciones.

Llamado también el "Neodarwinismo". El pensamiento tipológico es rechazado. Reconocimiento de la variación en la naturaleza y los mecanismos de cómo esta variación es conducente a la producción de nuevas variedades. Las especies están conformadas por múltiples poblaciones sobre áreas geográficas

más o menos amplias, cada población con su propia historia. Los "taxa" son agregados de poblaciones. Época de la Síntesis Moderna" (fusión de la evolución Darwiniana + Genética Mendeliana) y su aplicación a la sistemática y la evolución. Dobzhansky (1939): "Genetics and the Origin of Species", Mayr (1942): "Systematics and the Origin of Species".

7. Período Contemporáneo.

Se desarrollan, de manera más o menos secuencial, las tres grandes escuelas de la Sistemática moderna: la Sistemática Evolutiva, la Taxonomía Numérica y la Sistemática Filogenética y el Cladismo.

BREVE RESEÑA DE LAS ESCUELAS SISTEMÁTICAS CONTEMPORÁNEAS

1. Sistemática Evolutiva.

Cuyos representantes son: (Mayr 1942, Simpson 1961, Bock 1973), quienes manifiestan que los taxones se agrupan en base no solo a relaciones genealógicas, sino también al grado de diferenciación entre los mismos. Se dan gran importancia a aquellos caracteres con significado presumiblemente "adaptivo".
Los sistemáticos evolucionistas, en algunos casos, aceptan grupos parafiléticos (grados) en sus clasificaciones; como por ejemplo cuando hay una gran distancia morfológica entre un grupo claramente monofilético y los taxones que lo anteceden (Aves vs. Reptiles) cuando los grupos ocupan una "zona adaptiva" diferente, o cuando la diversidad del grupo monofilético es mucho mayor que la de los taxa que lo anteceden (Pteygota vs. "Apterygota").
No existe una metodología analítica explicita ó precisa, hay mucha tendencia al criterio de "autoridad" y los resultados obtenidos no son reproducibles.

2. Taxonomía Numérica o Feneticismo.

Representado por (Sneath & Sokal 1973, Crici & López Armengol 1983). Los taxones se agrupan en base a su "similaridad global". Uso de la mayor cantidad posible de caracteres y de métodos numéricos y algoritmos especificados para el cálculo de las "distancias fenéticas" entre los taxa y su representación mediante diagramas bifurcantes (dendrogramas o fenogramas).

La estimación de las relaciones genealógicas basadas en similaridad global confunde caracteres que se aplican a diferentes niveles de universalidad del problema en estudio. Además, se pueden obtener agrupaciones diferentes dependiendo del algoritmo que se usa, no hay una verdadera "objetividad" o estabilidad en los resultados.

3. Sistemática Filogénetica (Hennig 1966).

Inicialmente formulada por W. Hennig (1966), quién incorpora muchas de las propuestas de autores que le antecedieron, a quien se considera como el padre de la Sistemática Filogénetica después de Hennig, se propusieron y desarrollaron una gran cantidad de métodos numéricos para la construcción filogenética (por ejemplo, Wagner 1961, Cavali- Sforza & Edwars 1967, Farris 1970, Fitch 1971, entre otros trabajos iniciales

4. Cladismo (Cladística).

Para el cladismo y en particular, el llamado "Cladismo Reformado" o "Cladismo de Patrón", el patrón (secuencia) de descendencia de las especies se puede obtener a partir de la distribución observada de los atributos en los organismos actuales. Para el cladismo este patrón es en principio recuperable y de naturaleza jerárquica. Solo las sinapomorfias (caracteres derivados compartidos - tipo especial de semejanzas), son informativas para la recuperación de éste patrón de diversificación. Se basa en el

principio científico de la parsinomia. Es un método útil para reconstruir la genealogía de los organismos de un modo objetivo y verificable por otros científicos.

TAXONOMÍA

Según Boolootina, R.A. (1986), define la taxonomía como la identificación y clasificación de los organismos en grupos (taxonones), establece el orden al caos, además ofrece un sistema de nomenclatura para los animales.

Es la ciencia que ordena, describe y clasifica a los seres vivos teniendo en cuenta como la unidad de clasificación a la especie.

La taxonomía tiene por función el dar nombre a todos los animales.

La taxonomía se ocupa de la descripción de la diversidad de organismos y de ordenar esta diversidad en categorías (los taxones).

CLASIFICACIÓN

Es el ordenamiento de todo y cada uno de los seres de tal manera que cada uno ocupa un lugar en la naturaleza, este concepto es antiguo y fue evolucionando o mejorando en el tiempo.

Clasificación Empírica.

Llamada usual o práctica, se basa en la utilidad de los seres, fue propuesto por el hombre primitivo. Ejemplo: Animales salvajes y mansos (domésticos).

Clasificación artificial:

Se basa en la forma de las especies, fue propuesta por Jhon Ray. Ejemplo: vegetales: hierbas y árboles.

Clasificación Filogenético o Natural.

Se basa en las características fisiológicas y el parentesco evolutivo, es decir en el árbol genealógico de cada especie, fue propuesta y perfeccionada por el científico Adolfo Engler, quien realiza la siguiente clasificación. Ejemplo: Animales: Vertebrados e Invertebrados.

Sistema.

Conjunto de reglas o principios sobre una materia enlazados entre sí, formando un cuerpo de doctrina. Es el conjunto ordenado de cosas que tienen relación entre sí y contribuyen a un fin.

Evolución.

Es la modificación del patrón hereditario que conduce a una complicación morfológica y fisiológica cada vez mayor del individuo. Puede considerarse el desarrollo de las cosas por medio del cual pasan de un estado a otro, para explicar el proceso de la evolución existen varias teorías (posibilidades), entre las más importantes se agrupan en tres sectores:

a. Evolución por herencia de los caracteres adquiridos, es un principio vital que impulsa en continuo progreso la complejidad de la organización de los animales acompañado por una preponderante causa modificadora racionalmente comprensible en las condiciones ambientales y en las costumbres particulares.

b. Evolución por factores internos del organismo, es la posibilidad de una creación de los organismos con capacidad para auto desarrollarse en el tiempo en un determinado sentido.

c. Evolución por selección de variaciones hereditarias que surgen continuamente en los individuos. La evolución está sostenida en los conceptos de morfología, embriología, fisiología, genética, paleontología taxonomía, bioquímica y actualmente está tomando el pilar la biología molecular.
Evolución monofilético Es cuando un grupo de organismos incluye a un antepasado común con todos y cada uno de sus descendientes.

Evolución Polifilético.

Es cuando los organismos proceden de varios antepasados, o sea los nuevos organismos podían originarse de varios clados.

Megaevolución.
Describe los eventos más dramáticos de la evolución, produce efectos extraordinarios.

Macroevolución.
Es la evolución de grupos mayores en que se dividen una algunas especies sobre la base de rasgos fenotípicos a partir de una serie de características que se trasmiten por herencia genética.

Son los cambios evolutivos a gran escala que rompen la barrera de las especies y pueden dar lugar a especies nuevas e incluso puede afectar a grupos taxonómicos superiores. (Género, Familias, etc.). Ejemplo. Evolución de huevos con cascarón tanto en reptiles y aves.

Microevolución.
Es la evolución a pequeña escala; es decir, dentro de una única población. La capacidad de reproducirse entre sí en la naturaleza define los límites de una población. Los biólogos que estudian la evolución a este nivel, definen la evolución como un cambio en la frecuencia (estructura) génica de una población.

Es el proceso por el cual se forman nuevas especies a partir de cambios en el pool genético de una población.

Los agentes microevolutivos que pueden cambiar las frecuencias alélicas y genotípicas de una población son.

Mutaciones.

Cambios bruscos no direccionados en el material genético, es la materia prima de los cambios evolutivos.

Flujo Genético.

Ocurre cuando los individuos que migran se cruzan dentro de una población que los acoge. Estos individuos pueden agregar o quitar al pool genético de una población o también cambiar la frecuencia de los alelos. Ejemplo. Cambio de colores de una especie de mariposas.

Adaptación.

Acondicionamiento de un organismo o sistemas a unas situaciones distintas de aquellas en la que ha funcionado anteriormente. Aptitud de una parte o de todo del organismo para llevar acabo las funciones o para sobrevivir en nuevas condiciones ambientales.

Filogenia.

Estudia las relaciones evolutivas dentro de un grupo taxonómico con la incorporación de información genealógica. Es la historia de la evolución de un grupo de organismos. Constituye un ensayo para reconstruir el curso de la evolución aplicando el concepto de homologías; si se parte del estudio sistemático de varios grupos de animales esto pueden ser ordenados en una serie que nos proporcione un esquema del cambio evolutivo, hecho que es posible porque la evolución es un proceso histórico que avanza por el conjunto de cambios que se presentan en los organismos.

Genealogía.
Se ocupa de la relación entre dos especies, familias, órdenes, etc.

Radiación adaptativa.
Llamado también evolución divergente, es la creación de nuevas especies de animales por el proceso de evolución, es decir que, a partir de un antepasado común, las especies pueden evolucionar de formas muy diversas para adaptarse a entornos distintos (llenar nichos ecológicos) cuyas herramientas son la mutación y selección natural. Ejemplo el vuelo de las aves.

Evolución – tiempo.

La evolución de los animales en el tiempo demandó muchos millones de años, pero los fenómenos suscitados son difíciles de comprender. Ejemplo. Los elefantes en un tiempo fueron numerosos y diversos.

Línea filética.

Es la representación de los géneros que se relacionan en el tiempo por evolución lineal y ramificada.

Paralelismo – convergencia.

Es el desarrollo independiente de características similares en línea que heredan de un ancestro común potencial para dicho desarrollo, dos líneas van cambiando de manera suficientemente similar de modo que permanecen muy parecidos.

Compartidos.
Son los caracteres que comparten dos especies distintas.

La convergencia, es el desarrollo independiente de características similares en dos o más líneas, aunque no hayan heredado de ancestro común.

Preadaptación.
Una estructura que fue útil desempeñando a ciertas funciones ahora puede ser útil en otros aspectos. Ejemplo. Transformación de las extremidades de ciertos reptiles en alas para las aves.

Árbol filogenético o Dendrograma.

Son ordenaciones o representaciones gráficos que explican las relaciones filogenéticas.

Cladogramas.
Llamados dendrogramas, es un árbol filogenético elaborado por los cladistas, permiten establecer las relaciones evolutivas que existen entre los diferentes tipos de filos. En la construcción de un árbol más o menos ideal a lo real es necesario tener en cuenta lo siguiente:

1. Determinar los posibles ancestros.

2. Precisar el momento en que aparecen los nuevos descendientes.

3. Establecer la especialización alcanzada por los grupos de organismos, en la construcción de un árbol filogenético participan categorías taxonómicas reales e hipotéticas y categorías taxonómicas conformadas por organismos vivos y fósiles. Ej. El árbol filogenético de los Saurópidos: Las aves se originaron del mismo tronco de los cocodrilos, organismos que constituyen reptiles más evolucionados.

a) Filogenéticamente las aves y los cocodrilos (reptiles) se encuentran emparentados por que proceden del mismo ancestro.

b) Afirmamos que evolutivamente los cocodrilos están emparentados con los reptiles por que presentan un mayor número de características similares, siendo muy lejano debido a que en las aves a existido nuevas características.

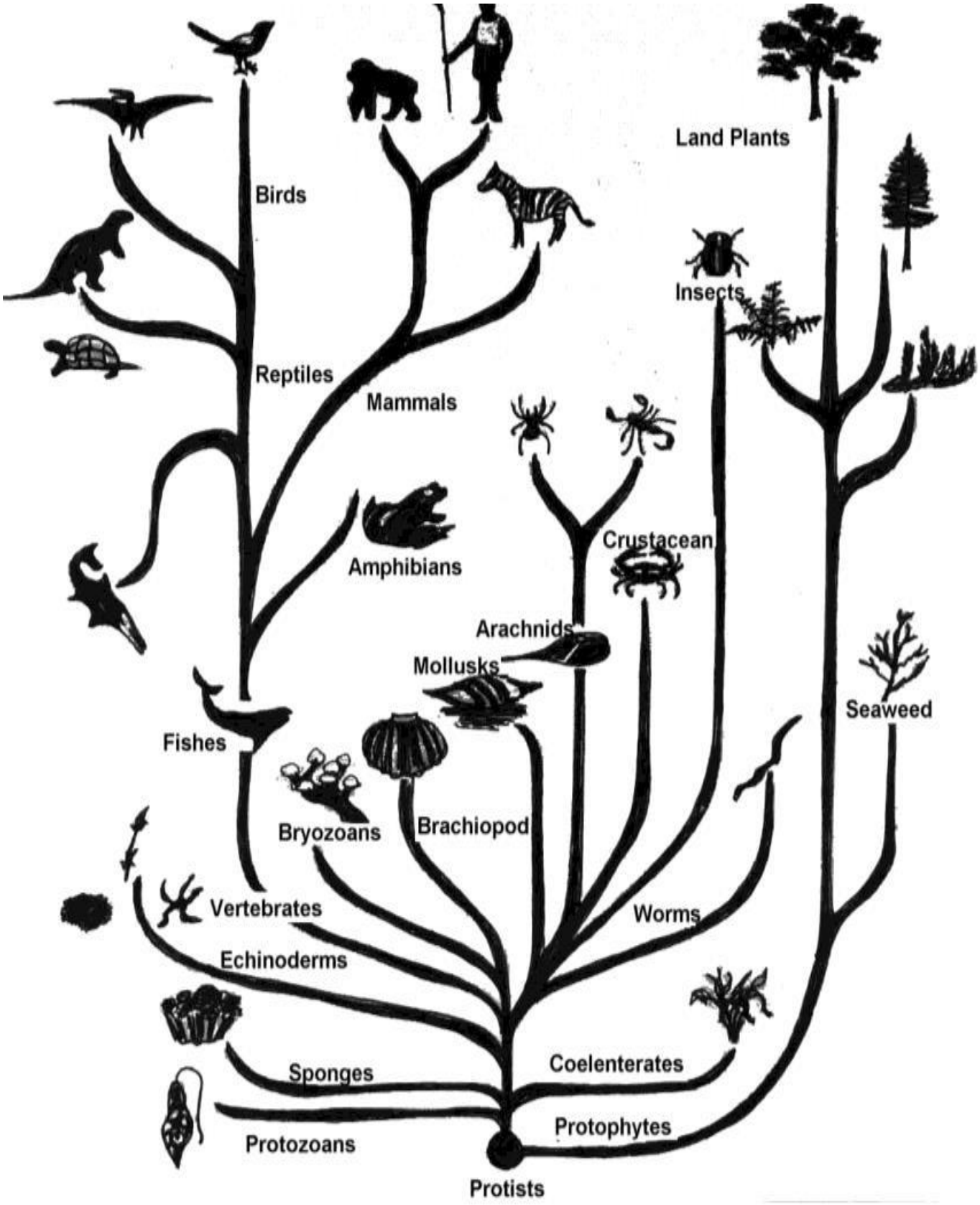


Fig. Nº 01. Árbol filogenético de la posible evolución animal.

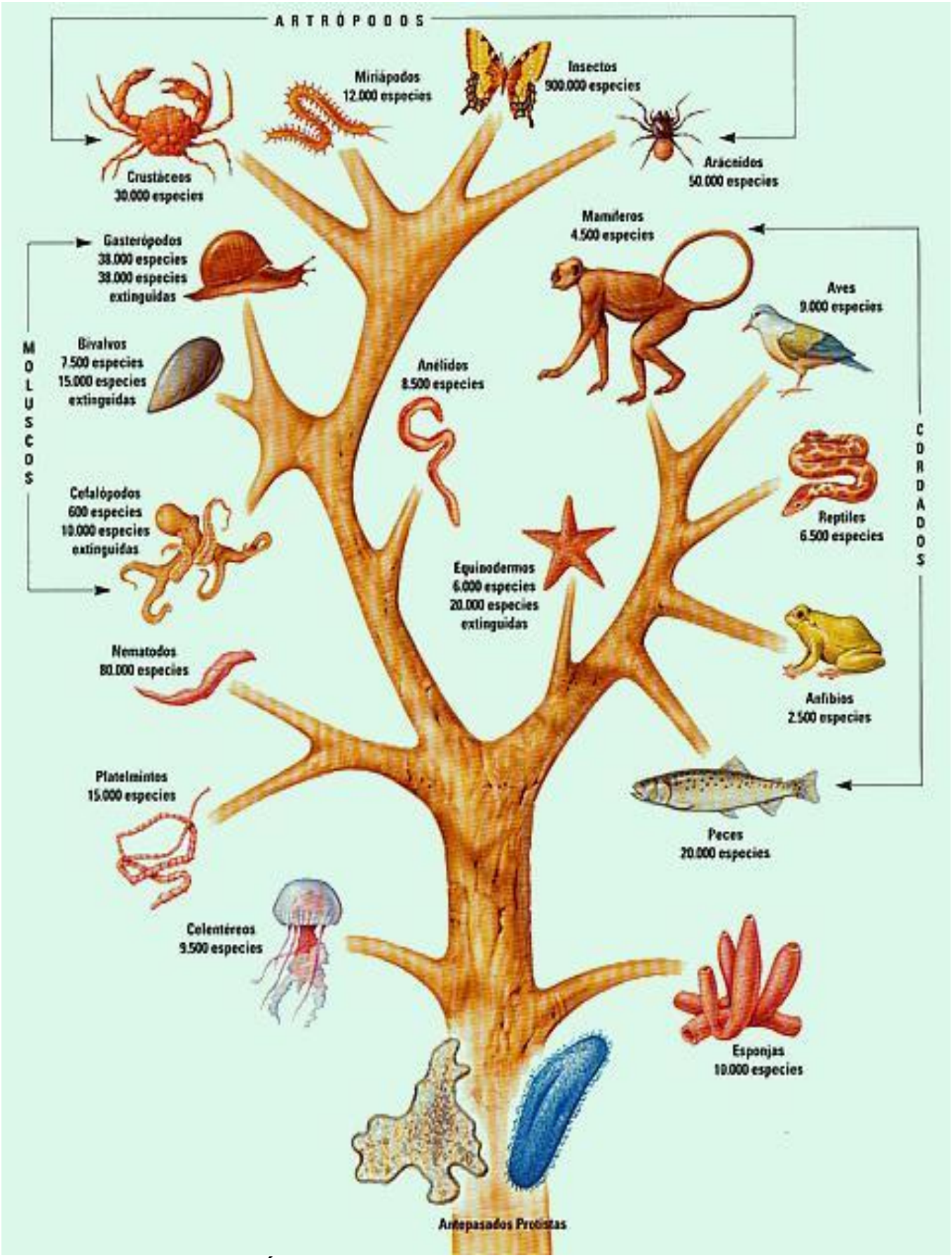


Figura N° 02. Árbol filogenético de la posible evolución animal.

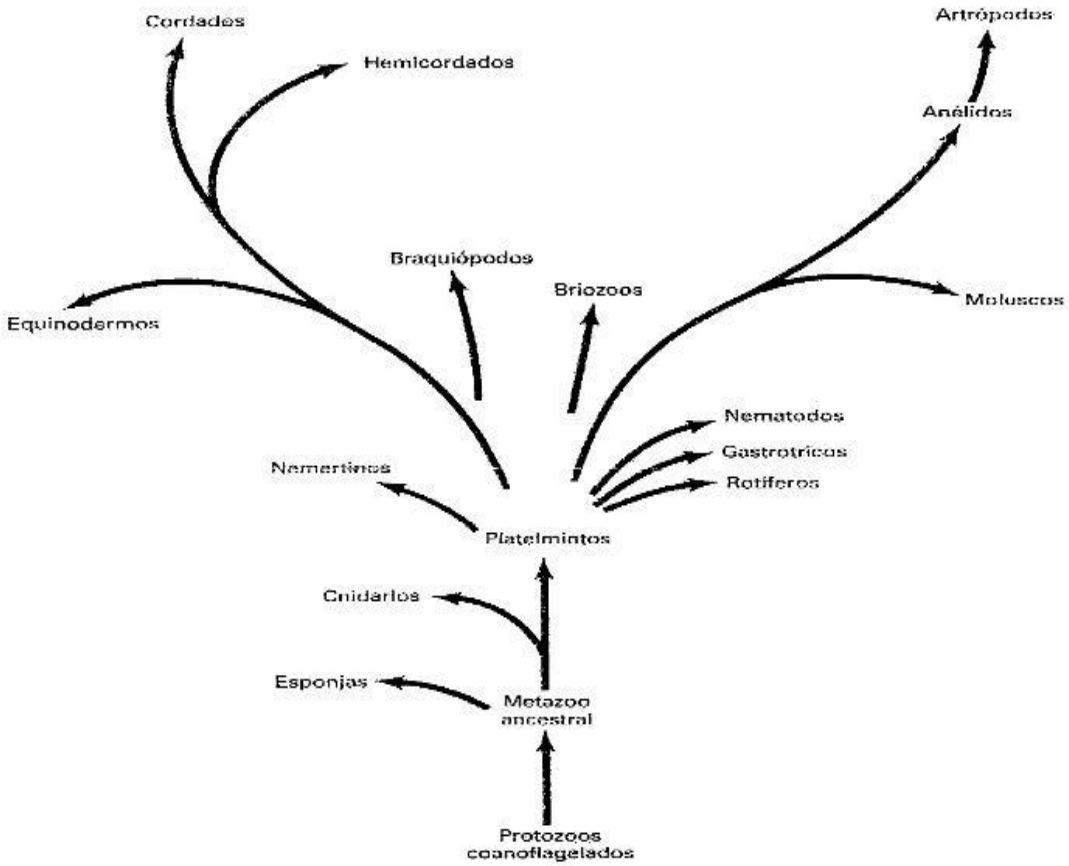


Fig. Nº 03. Árbol filogenético de la posible evolución animal.
Fuente: RUPPET E.D. y BARNES, R.D.1997. Zoología de Invertebrados.

Reconocimiento y evaluación de la variación.

Los morfólogos para la descripción de la especie deben utilizar varios ejemplares por sexo, edad, localización geográfica y por otros aspectos que lo caracterizan.

Paleontología.

Es el estudio de la vida prehistórica revelada por fósiles. Los morfólogos, embriólógos, zoogeógrafos, serólogos y otros especialistas han contribuido a describir parte de la historia evolutiva de los animales (vertebrados), el paleontólogo ha contribuido mucho más y su aceptación es la más confiable.

Evolución y hábitat.

La selección natural tiende a causar que el animal se transforme en un tipo de animal de alguna manera diferente, si el hábitat se altera como una unidad el cambio evolutivo cambia en una línea más o menos recta y se dice que el cambio es lineal, es de gran necesidad considerar la relación entre medio evolutivo y la estabilidad del medio ambiente; la evolución resulta principalmente de la interacción de las modificaciones ambientales y adaptación orgánica, cada animal vive adaptada a cierta forma de vida y depende de ella, si el viejo hábitat se subdivide en diferentes unidades diferentes, porciones de la población animal original, se aísla unas de otras, se adaptan independientemente y la evolución se ramifica.

Evolución y dirección.

La dirección de la evolución es temporalmente elegida al azar, cuando la presión selectiva es débil, la tendencia de la evolución se da en una sola dirección.

Analogía o homoplasias.

Es la semejanza de funciones cuando no existe antecesores comunes, tienen diferentes orígenes, son estructuras que evolucionaron en forma independiente y tienen similitud en su función sin que necesariamente expresen una estrecha relación ancestral, ósea se trata de adaptaciones adquiridas en forma independiente. Ejemplo. Aletas y forma de delfín y tiburón.

Homologías u homólogos.

Es la existencia de una relación entre caracteres o rasgos en dos o más animales la cual depende de la herencia a partir de un ancestro común. Es la similitud de estructuras, o son los caracteres que se heredan de un antecesor común y desempeñan distintas funciones. Tiene similitud en el origen embrionario (las anatomías internas son similares) Ejemplo.
El brazo del hombre es homólogo del ala del murciélago, ala de un pájaro, aleta pectoral del delfín, extremidad anterior de una lagartija se desarrollan de manera similar.

Homología seriada.

Las estructuras homólogas seriados son aquellos que ocupan diferentes posiciones especiales en una serie de estructuras parecidos. Ejemplo. Vértebras separadas, diferentes dientes de una fila dentaria.

Plesiomorfías.

Son caracteres primitivos cercanos al estado ancestral.

Simplesiomorfía.

Son los caracteres primitivos compartidos por más de un organismo.

Apomorfías.

Son los caracteres derivados, no están cercanos al estado ancestral, sino que aparecen más recientes.

Sinapomorfías.

Son las características recientes que son compartidos por otros organismos.

Automorfías.

Son las características únicas de un organismo. Ejemplo: Presencia de Cidocitos o cnidoblastos en los celentéreos.

ERAS Y PERÍODOS GEOLÓGICOS

Para comprender tener una noción general sobre el origen de la vida sobre la tierra y la evolución animal, es necesario conocer los principales acontecimientos suscitados hace varios millones de años bajo ciertas condiciones del espacio y tiempo que nunca serán reversibles, así dicen los científicos “Cuesta imaginar cómo fue el inicio de la vida”. Tanto en el universo como el planeta tierra, existió un momento crucial que transformó la nada en la vida, mejor dicho, la energía existente en compuestos orgánicos, que poco a poco dieron vida a los primeros organismos”, para los mejores científicos y para todos nosotros, el origen de la vida y el universo es un misterio, no poseemos herramientas mágicas para develar el misterio del origen, pero la ciencia ha tratado de otorgarnos algunas señales que muestran el camino del inicio de la vida, nuestro planeta se habría formado hace 4.600 millones de años después del Big Bang, luego de un sinfín de procesos complejos en los que no había rastro de vida como conocemos hoy.

Lamentablemente, no existen indicios de los primeros organismos que habitaron la tierra, los microfósiles más antiguos encontrados tienen 3.600 millones de años, se estima que los primeros formas de vida habrían surgido aproximadamente hace 3.800 millones de años, es decir 800 millones de años después de la formación de la tierra, los primeros seres vivos eran muy similares a las bacterias (arqueobacterias) organismos procariontes, la ciencia manifiesta que las cianobacterias aparecieron en nuestro planeta hace unos 3.200 millones de años, y las primeras células eucariontes hace unos 2.100 millones de años gran hito evolutivo de nuestro planeta con el que se da el inicio de la vida.

ERAS GEOLÓGICAS

Son cada una de las grandes divisiones por las que se clasifica la historia de la tierra y con ella la aparición o evolucionaron los organismos vivos estos sean plantas y animales, comprende cinco eras, cada una de ellas divididas en periodos éstos a la vez en épocas que datan en millones de años.

Era Arcaica o Agnostozoica.

Es la más larga de las eras geológicas, tiene su principio en el momento en que empezó a solidificarse la corteza terrestre en donde se formaron las primeras montañas (Plegamiento Herciniano) que estuvo conformado por rocas cristalinas, granitos metamorfizados, no hay todavía vida, data un millón trescientos treinta y cinco mil (1 335 000 000) de años, posiblemente marcó el tiempo donde aparecieron las primeras células procariotas y eucariotas como las algas. Para una referencia del proceso evolutivo en cada una de las eras se señala los periodos, dentro del paréntesis se señala el tiempo aproximado en millones de años que duró cada periodo. Se subdivide en dos periodos: Arcaico y Algónquico.

Era Primaria o Paleozoica.

Ocurrió gran actividad volcánica como consecuencia la formación algunas cadenas de montañas dando origen a los plegamientos caledoniano que originó Escocia y plegamiento herciniano que originó Alemania, los terrenos de este periodo estuvieron formados por rocas sedimentarias con abundancia de arenas, conglomerados y pizarras.

Las plantas con flores aparecieron al final de era coincidiendo con una vegetación exuberante, superior a todas las épocas conformados por Pteridofitas y Fanerógamas gimnospermas que dio lugar a los yacimientos hulleros actuales, los grandes depósitos con restos arborescentes que transformados dieron lugar a carbón de piedra.

Abundaban los animales invertebrados como los pólipos, crustáceos, artrópodos como trilobites y probablemente los peces placodermos y Acantopterigios, aparecen los reptiles.

Comprende cinco períodos abarcó entre 318 y 350 millones de años. Periodos: Cámbrico (69), Silúrico (118) Devónico (58) Carbonífero (52), Pérmico (21), desarrollan los grandes bosques, sobre todo en el período carbonífero.

Era Secundaria o Mesozoica.

Época sin actividades o plegamientos volcánicos, pero en la que hubo levantamiento y hundimiento de los continentes, comprende el período erosión y sedimentación, disminución del desarrollo de las plantas, abundancia de los moluscos, gran desarrollo de los reptiles nadadores (como los ictiosauros) marchadores como el Diplodocus, voladores como el Pterodáctilo. Aparición de aves con dientes y los primeros mamíferos inferiores. Abarcó 440.000.000 millones de años con el período Triásico (190), Jurásico (150) y Cretácico (100).

Era Terciaria o Cenozoica.

Formación de las cordilleras actuales como: Pirineos, Alpes, Andes, etc. Predomino absoluto de las plantas fanerógamas semejantes a las actuales (angiospermas y gimnospermas) que dieron lugar a los actuales yacimientos de lignito, desaparecen los reptiles gigantes, se multiplican y evolucionan los grandes mamíferos como mastodonte, elefante, rinoceronte, primeros caballos prototipos. Abarcó 59 millones de años con cuatro periodos: Eoceno (58), Oligoceno (39), Mioceno (29) y Plioceno (12). Los números entre los paréntesis indican la antigüedad de iniciación y la duración de los períodos millones de años.

Era Cuaternaria o Antropozoica.

Destacan las grandes glaciaciones, periodos de intenso frío, aparecen las plantas actuales, abundancia de animales de clima frío como mamut, rinoceronte, megaterio, aparece el hombre como en la última escala de los animales más evolucionados, pero hoy en día constituye depredador de su misma especie.

REGIONES ZOOGEOGRÁFICAS

Los grandes biomas a reflejan la adaptación de los organismos vegetales a unas condiciones determinadas del medio y el resultado puede ser, por ejemplo, una selva, una pradera, pero ambas las encontramos en puntos muy diversos del planeta y en consecuencia las especies que las forman son a menudo diferentes.

Las regiones biogeográficas, por el contrario, tienen como referencia la extensión de especies características que delimitan amplios territorios del planeta, en el caso de la fauna se denominan regiones zoogeográficas, siendo éstos:

Paleártica.

Incluye la totalidad del continente europeo, las Islas Canarias, Azores. Madeira y Cabo verde, África por encima del trópico de Cáncer, la península Arábiga excepto franja costera meridional. Asia menor y todas las regiones asiáticas situados por la cordillera Himalaya y sus estribaciones, así como el archipiélago japonés.

Neártica.

Comprende norte de México, todo el resto de América del norte y Groenlandia.

Etiópica.

Se extiende por todo el continente africano al sur del trópico de Cáncer e incluye la franja meridional de la península Arábiga.

Malgache.

Esta pequeña región está formada únicamente por la isla de Madagascar, aunque a veces se la incluye como subregión dentro de la Etiópica.

Orienta.

Abarca el resto del continente asiático no incluido en las regiones Paleártica y Etiópica, además del archipiélago malayo hasta Borneo, Filipinas, Formasa y Bali.

Australiana.

Está formada por Australia, las Malucas y las Islas Próximas, Nueva Guinea, Nueza Zelanda y la mayoría de las islas del Pacífico.

Neotropical.

Conforman la región de las Antillas y todo el continente americano al sur de la franja de México que pertenece a la región Neártica.

Antártica.

Comprende la Antártica y las islas próximas.

CRONOLOGÍA DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS VIVOS

Desde la época de Aristóteles los organismos vivos se reunían en solo dos reinos: Animal y plantas. Ernest Haeckel en el Siglo XIX (1894), creó el tercer reino Protista, para incluir aquellos organismos unicelulares con aspectos intermediarios entre plantas y animales.

El Sistema de Copeland, en 1956, creó el cuarto reino Monera que incluye las bacterias y las algas verde-azuladas (Cianobacterias), siendo la característica principal la presencia de células procariotas (sin núcleo celular definido ni organelos).

R.H. Whittaker en 1969, creó el quinto reino Fungi, que solamente comprendía a los hongos caracterizado por poseer células eucarióticas, tienen núcleos y paredes celulares, pero carecen de pigmentos fotosintéticos.

Wittaker y Margulis en 1978, conservan estos mismos cinco reinos, pero incluyeron a las algas en las protistas denominándolo Protoctistas. Estos mismos autores generan dos categorías superiores llamados Dominios Prokarya sólo con el reino Bacteria y el Dominio Eukarya con los reinos Protoctista, Fungi, Plantae y Animalia.

Carlos Woese en 1977, propuso una categoría superior a reino denominándole dominio, reconociendo tres linajes evolutivos: ARCHEA, BACTERIA y EUKARYA. Las características para separar estos dominios son:

El tipo de célula.

Compuestos que forman la membrana celular.

Estructura del ADN, en especial la presencia de ribosomas (70S y 80S).

Mayer en 1990, genera cuatro sub dominios y la clasificación de los organismos vivos quedaría de la manera siguiente:

Dominio Prokaryota con subdominios: Eubacteria y Archaebacteria.

Dominio Eukaryota con dos subdominios: Subdominio Protista.

Subdominio Metabionta con reinos: Plantae, Fungi y Animalia.

Cavalier –Smith en 1998, en vez de dominio genera el término supra reinos y la clasificación de los organismos quedaría establecido de la manera siguiente:

Superreino Prokaryota: Reino Bacteria

Superreino Eukaryota: Reinos Protozoo, Animalia, Fungi, Plantae y Chromista.

En la actualidad la mayoría de los biólogos reconocen estos cinco reinos: Moneras, Protistas, Hongos, Plantas y Animales que se basan en: La organización celular, complejidad estructural y modo de nutrición.

CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

El reino animal, incluye a los organismos vivos de los más simples hasta los más complejos o evolucionados, entonces el objetivo principal de la clasificación de los animales consiste en poner de manifiesto las relaciones evolutivas más probables de las diferentes especies entre sí, el sistema de clasificación que se utiliza en la actualidad se basa en la teoría de la evolución su finalidad no es la de facilitar el aprendizaje y estudio de los animales, si no trata de redescubrir el grado de parentesco que existe entre todos los animales en base a la teoría de la evolución.

El sistema para dar nombre y clasificar a los animales, actualmente está basado en un método que se desarrolló progresivamente a través de los siglos y que fue formalizado por el naturista Sueco Carlos Linneo, quién en la X edición de su libro Sistema Natural publicado en 1758 sentó las bases de un sistema de clasificación natural (filogenética).

El mérito de Carlos Linneo fue que hizo una clasificación que mencionaba parentesco o afinidad entre grupos de animales, sin embargo él consideraba que una especie era un determinado tipo de animal que había sido creado separadamente por poder sobrenatural, se dio cuenta de que algunas especies se parecían mucho entre ellos y agrupó las especies semejantes en un solo género, por ejemplo reconociendo las diferencias entre un gato con leopardo y tigre, asignó un nombre específico a cada uno de ellos: domesticus, leo, pardalis y tigris, pero observando las semejanzas entre estos animales Linneo pensó que habían sido creado como variantes de un mismo modelo y los agrupó en el mismo género: Felis.

Ejemplo:

Felis domesticus "Gato"

Felis leo "León"

Felis leopardo "Leopardo"

Felis tigris "Tigre"

Felis concolor "Puma"

Nombres vulgares o genéricos.

Muchas personas se sorprendieron al ver que utilicen nombres latinos en lugar de los nombres vulgares, porqué Felis domesticus en lugar de gato, hay dos razones:

a. Los nombres vulgares tiene diferentes sentidos para cada persona, región e incluso en la misma región de un país.

b. También puede ocurrir que a diferentes especies animales se le pueden dar el mismo nombre vulgar.

Nombres científicos.

Las normas establecidas por el código de Nomenclatura Internacional Zoológica deben ser asumidos y respetados por todos los zoólogos, botánicos, micólogos, constituyendo algo parecido a una gramática que permite a todos a hablar en un mismo idioma científico. Es invariable internacionalmente y siendo nombres latinos o latinizados se escriben siempre con caracteres o tipos latinos (cursivas) aun cuando la literatura está escrita en idioma tan difíciles como el árabe o el chino. El nombre científico de todo animal está dado por dos palabras: la primera corresponde al género y la segunda corresponde a la especie y se denomina nomenclatura binaria o binomial.

Ejemplo: *Felis concolor* o *Felis concolor* "Puma".

Nombres uninomiales.

Los nombres de los niveles de familia y género son uninomiales, es decir constan de una única palabra.

Nombre binomiales y trinomiales.

Los nombres de los taxones de nivel especie son binomiales y trinomiales para la subespecie, es decir formado por dos o tres palabras respectivamente; si una especie presenta dos o más subespecies se formará un trinomio.
Por ejemplo:
Apis mellifera "Abeja"
Apis mellifera mellifera "Abeja común"
Apis mellifera adansonii "Abeja africana"

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA TAXONOMÍA ANIMAL

Carlos Linneo aportó a la taxonomía de manera frontal, el incremento considerable del número de especies en el transcurso del tiempo, crea problemas a la nomenclatura Binaria, este hecho estimuló a los naturalistas y a los biólogos a que se reuniesen para constituir normas y principios técnicos que garanticen la correcta designación científica de los organismos vivos.

A mediados del siglo XVIII (1858) en Londres se produce la primera reunión que tuvo por resultado la dación del **CÓDIGO DE STRICKLAND**, el cual tuvo como finalidad principal solucionar problemas que provenían de los siguientes hechos:

- Los diferentes autores estudian a una misma especie en diferentes lugares consigna una denominación diferente hecho que se conoce como **SINONIMIA**.

- Diferentes autores al estudiar diferentes especies dan el mismo nombre, hecho que se conoce como **HOMONIMIA**.

- La mala publicación por ser deficientes, especialmente las antiguas permitieron que el código de Strickland se establecieran los llamados **TIPOS.**

- La nomenclatura científica debe de constituir un principio universal que no interfiera la introducción del nombre científico por cualquier autor, que debe cumplir los requisitos que se consideren indispensables: El nombre científico debe tener un criterio de utilidad (escritura sencilla), debe tener un criterio de validez, se refiere que la especie debe tener un solo nombre **UNIVOCO**.

El nombre científico debe tener un criterio de prioridad (el N.C. más antiguo debe respetarse), años más tarde se establecieron los códigos de nomenclatura Botánica y Zoológica, ambos códigos constituyen simples convenios que se basan en principios de la taxonomía, ofrece ventajas:

Son aceptados por todos los sistemáticos del mundo.

Son aplicados a todos los organismos vivos a través de la Neobotánica y Neozoología, así también a los organismos fósiles a través de la paleobotánica y paleozoología.

NOMENCLATURA ZOOLÓGICA

Es un instrumento de la taxonomía que permita dar nombre a los animales, es la parte normativa denominativa, consiste en dar nombre a las especies, cada especie se designa mediante un par de nombres latinos o latinizados, el primero es el género y el segundo es de la especie.

En el código internacional de nomenclatura zoológica, existe dos tipos de disposiciones obligatorias: Las normas técnicas y los Principios Generales.

Normas técnicas.

Constituyen los simples convencionalismos que auxilian a la taxonomía y dentro de ella tenemos:

a.- La publicación del nombre científico de las especies nuevas se debe hacer conocer a todos los científicos por la vía comercial o donativo (revistas, libros, Internet, etc.).

b.- Respetar la actividad taxonómica de cualquier investigador aceptando el principio de igualdad.

c.- El material estudiado debe estar depositado en instituciones y museos adecuados debido a que constituye la propiedad de la ciencia.

d.- El nombre científico de escribir en latín o latinizados, con letra corrida y subrayada. Ejemplo: Homo sapiens.

e.- Se aceptan nombres científicos que hagan alusión a algunas impropiedades de la especie.

f.- Todos los nombres científicos pre - linneanos ha quedado en desuso, sólo tienen validez los nombres científicos post - linneanos a partir de la publicación de la X Edición del sistema natural en 1758.

Principios generales.

Constituyen convencionalismos que por basarse en la taxonomía constituyen la base de la nomenclatura. Este principio establece la coordinación y la subordinación de los grupos taxonómicos, está orientado a la jerarquización que existe entre las categorías taxonómicas, por el principio de nominalismo solo considera una taxonomía nominal:

Taxón Nominal. Ejemplo: Estudio de la hormiga del género Fórmica

Género : Fórmica

Tribu : Formicini-INI

Sub. Tribu : Formicidi- IDI

Subfamilia : Formicinae-INAE

Familia : Formicidae-IDAE

Superfamilia : Formididea-IDEA.

PRINCIPIO DE TIPIFICACIÓN

Aclara el sentido taxonómico de los grupos sistemáticos, las disposiciones de tipificación adoptados por el código zoológico suelen conocerse como el método del tipo.

Tipos.

Según el Código Internacional de Nomenclatura todo taxón de nivel especie debe tener al menos un ejemplar del mismo que sirva como elemento de referencia y comparación para otros taxónomos que será el tipo o ejemplar típico de la especie o subespecie. El conjunto de ejemplares sobre la que se basa la descripción original del taxón se llama serie tipo o serie típica. Los tipos pueden ser ejemplares de cualquier sexo o fase de desarrollo (huevo, larva, adulto) completo o parciales, fósiles o no. El código Internacional reconoce los siguientes tipos:

1. El estudio de especies debe basarse en conjunto de ejemplares que deben considerarse como idénticos, este conjunto recibe la denominación **sintipo.**

2. De este conjunto seleccionarse un ejemplar representativo del sintipo que debe llamarse **holotipo** (mejores ejemplares).

3. De no haberse elegido el holotipo en el momento de la publicación del trabajo debe de designarse el **lectotipo**.

4. En caso de que el sintipo, holotipo, y el lectotipo se perdieron o se malograsen debe de escogerse el llamado **neutipo**.

Ejemplo: El señor Ayala, estudia los Arácnidos de la especie Loxoceles laeta "araña del rincón" del departamento de Ayacucho.

50 ejemplares **SINTIPO LECTOTIPO**

01 ejemplar **HOLOTIPO**

50 ejemplares **NEOTIPO** (01).

JERARQUÍA O CATEGORÍA DE LA TAXONOMÍA MODERMA

Son niveles jerárquicos de importancia que el hombre inventó para encontrar un orden adecuado en la naturaleza y son: Dominio, hoy se considera el dominio como una jerarquía suprareinal dada la necesidad de incluir a las Bacterias y a Arqueas, Reino, Subreino, Tipo o Phylum, Subphylum, Infraphylum, Superclase, Clase, Subclase, Orden, Familia y Género y especie.

Una vez que los taxónomos comprendieron que los diversos animales no habían sido creados, sino más bien es el resultado de diferenciación de herencia a partir de antecesores comunes, se encontraron con la necesidad de establecer categorías taxonómicas que expresen el grado de parentesco entre los diferentes animales, basados en las especies, las principales categorías taxonómicas son:

Especie.

Es la unidad base de las categorías taxonómicas, se define como un conjunto de animales más o menos parecidos y que en su ambiente natural pueden cruzarse sexualmente dando prole también fértil. La capacidad de cruzamiento se interpreta como una evidencia de que tales individuos tienen generalmente, una estrecha relación y esto demuestra un alto grado de parentesco. Sin embargo, una especie hoy en día no se considera como una cosa estática sino como una cosa dinámica que se encuentra en constante cambio, lo que ahora es una especie en el transcurso del tiempo se puede convertir en dos o más especies. Tras el rango de especie, se pueden dar subrangos, tales como subespecie y raza en animales y variedad y forma en botánica.

Género.

Está constituido por un grupo de especies que tiene estrechas relaciones ancestrales, caracterizadas por poseer cierto número de estructuras homólogas en común.

Familia.

Es un grupo de géneros de cercano parentesco con características fenotípicas particulares.

Orden.

Es un grupo de familias interrelacionados.

Clase.

Es un grupo de órdenes parecidos como por ejemplo por la presencia de plumas.

Filo o Tipo.

Es un grupo de clases próximos entre sí que representa un amplio grupo de animales relacionados que posiblemente tienen un ancestro común y se caracterizan por poseer estructuras similares como por ejemplo la presencia del notocordio.

Reino y Subreino.

Dominio.

Hoy se considera como una jerarquía suprareinal dada la necesidad de incluir a las bacterias y a Arqueas. Con frecuencia es necesario considerar categorías intermedias, las cuales se obtienen agregando prefijos súper, infra y sub a los miembros de estas siete categorías. Por ejemplo, la sistemática completa del hombre sería. Es un sistema jerárquico que consiste en ordenar grupos dentro de grupos, en este sistema cada grupo se llama Taxón y el nivel que se le asigna se llama **categoría**.

Ejemplo de la sistemática del elefante.

Categoría Taxonómica	Taxa	Descripción
Reino	Animalia	Animales: Sistemas multicelulares que se nutren por ingestión.
Subreino	Eumetazoa	Animales con cuerpo integrado por dos o más lados simétricos, con respectoal palo sagital.
Rama	Bilateria	Cuerpo con simetría bilateral con respecto al plano sagital.
Filo	Chordata	Cordados: Animales con médula espinal, o cordón nervioso.
Subfilo	Vertebrata	Vertebrados: Cordados con columna vertebral.
Superclase	Gnathostomata	Vertebrados con mandíbulas.
Clase	Mamalia	Mamíferos: Poseen pelos en la piel.
Subclase	Eutheria	Mamíferos Placentarios
Orden	Proboscidea	Poseen probóscides
Familia	Elephantidae	Elefantes
Género	Elephas	Elefante Asiático
Especie	*Elephas Maximus*	Elefante Asiático

Ejemplo: Sistemática del hombre.

Categoría Taxonómica	Taxa	Descripción
Domino ó Superreino	Eucaria ó Eucariotas	Organissmos formados por células que contiene ADN envuelto en un núcleo
Reino	Animal	Organismos pluricelulares, heterótrofos con movimientos voluntarios.
Subreino	Metazoa	Animales con verdadesros tejidos y órganos
Infrareino (rama)	Bilateria	Animales con semitría bilateral
Superfilo	Deutorostomado	Boca de neoformación, ano formado a partir del Blastoporo
Filo ó Tipo	Chordata	Poseen una notocorda, cordón nervioso que recurre el cuerpo formando un eje esquelético
Subphylum	Vertebrata	Columna vertebral formado por notocordio y vértebras
Infraphylum	Gnatostomata	Presencia de verdaderas mandíbulas
Superclase	Tetrápoda	Vertebrados con cuatro extremidades:patas, aas.
Clase	Mammalia	Presencia de pelo en la piel y glándulas mamarias
Subclase	Theria	Vivíparos placentarios con glándulas mamarias
Infraclase	Eutheria	Mamíferos placentarios, glándulas mamarias desarrolladas con pezones
Cohorte	Unguiculata	Mamíferos cuyas extremidades terminan en dedos con garras o uñas
Orden	Primates	Poseen una cara y nariz estrecha con los ojos frontales y las fosas orbitarias orientadas hacia adelante, penctadactilia con el pulgrar y dedo gordo oponible
Suborden	Catarrhini	Tabique nasal estrecho y hocico plano
Superfamilia	Hominoideos	Primates superiores sin abazones ni cola y Callosidades
Familia	Hominidae	Primate de gran tamaño de posición erecta, extremidades posteriores más largos que los brazos, pulgar oponible pero no el dedo gordo. Cerebro desarrollado y con neocortex.Visión esteriotípica.
Subfamilia	Homininae	Rostro perfectamente desarrollados, los músculos del rostro permiten una gama casi infinita de expresiones faciales.
Género	Homo	Espína dorsal curvada,posición bípida permanente con cerebro altamente deasrrollado con capacidad de razonar y vocalizar.
Especie	Sapiens	
Nombre científico	***Homo sapiens***. Linneo 1758	
Nombre vulgar	“Hombre”.	

REGLAS DE LA NOMENCLATURA ZOOLÓGICA

Carlos Linneo en la X edición de su libro Sistema Binomial editado en 1758, consignó los nombres de casi cinco mil animales, en la actualidad se han sido nominados más de un millón de animales y se cree que faltan por nominar una cantidad semejante de animales.

La gran cantidad de animales nombrados y los que faltan por nombrar hizo que los zoólogos reconocieron la necesidad de establecer una serie de reglas que rigen la nomenclatura científica, para tal fin en 1898 se creó una comisión de nomenclatura permanente que tienen por finalidad establecer una serie de reglas que rigiera la nomenclatura y que tomen decisiones en los casos difíciles. Esta comisión estableció el código Internacional de Nomenclatura Moderna, algunas reglas de este código son las siguientes:

Primera regla. La nomenclatura animal es independiente de la nomenclatura botánica por lo que una planta y un animal pueden llevar el mismo nombre científico, pero ésta no se recomienda.

Segunda regla. El código trata de los nombres de todas las unidades taxonómicas, desde las familias hasta las subespecies.

Tercera regla. Dentro del reino animal, dos géneros no pueden tener el mismo nombre y dentro del mismo género dos especies no pueden llevar el mismo nombre.

Cuarta regla. Los nombres científicos deben ser latinos o latinizados e impresos de preferencia cursivas subrayados, en la actualidad cuando se escribe a computadora debe ser a negritas.

Quinta regla. El nombre de un género debe ser una sola palabra y debe empezar con mayúscula.

Sexta regla. El nombre de una especie debe ser una palabra simple o compuesta que debe ser escrita con minúsculas.

Séptima regla. Establece el principio de la prioridad, dice que el primer nombre científico dado a una especie animal, es el verdadero, no se aceptan nombres científicos con anterioridad a los dados pos Linneo en 1758, para evitar este problema se sugiere que al lado del nombre científico debe ir el nombre del que lo nominó primero indicando la fecha. Ejemplo. Homo sapiens. Linneo 1758.

LECTURA SELECTA

SANTISTEBAN.J. Teoría y Métodos de análisis sistemático. Universidad Nacional Agraria La Molina.
MORRONE.J.J. 2000. El lenguaje de la cladística. Universidad Nacional Autónoma de México.
CHAPULI, R.M y GOFAS, S. 2006. Sistemática y Filogenia animal. Universidad de Málaga.

AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué dice la teoría de la biogénesis?

2. En que consiste la especiación y cuales son los tipos más importantes.

3. En que se diferencia la sistemática de la taxonomía y en que se basa la taxonomía molecular.

4. Defina especie, subespecies, paratipos o razas y taxón.

5. Como define los animales en peligro crítico, en peligro, vulnerable, casi amenazado y amenazado.

6. En la actualidad, muchos autores consideran la categoría taxonómica MAGNORDEN con sus jerarquías: Súper orden, Granorden, Miroden, Orden, Suborden, Infra orden que comenta a su criterio personal.

7. Después de la categoría taxonómica Familia, aparece la categoría taxonómica de súper tribu, con sus variantes: Tribu, Sub tribu, Infra tribu, cree Ud. que funcionaría para todos los taxones animales.

8. Tome dos árboles filogenéticos de dos autores de zoología sistemática y haga sus comentarios sobre el proceso de la evolución animal.

9. Tome dos bibliografías sobre la asignatura de zoología sistemática y haga sus comentarios sobre las eras y períodos geológicos y la evolución de los seres vivos.

10. Según las categorías taxonómicas propuestas líneas abajo, ubique la posición taxonómica (sistemática) del "sapo" "bonito", "tortuga", "cóndor" y la "vicuña", analice y comente el porqué de su ubicación a partir de Clase Super reino ó Dominio, Reino, Subreino, Infrareino ó Rama, Phylum ó Tipo, Sub phylum ó subtipo, Superclase, Clase, Subclase, Infra clase, Cohorte, Super orden, Orden, Suborden, Familia, Subfamilia, Género, Especie, Nombre científico y nombre vulgar.

11. Identifique tres (03) características exclusivas de los animales.

12. ¿Cómo se clasifica los animales por el tipo de simetrías presencia y ausencia de cavidades celómicas?

13. ¿En qué consiste la alternancia de generaciones? Ponga un ejemplo.

14. ¿Defina la reproducción en forma general y la Partenogénesis?

15. ¿Cómo define la microfauna y cual y su importancia?

CAPÍTULO II: REINO ANIMAL

OBJETIVOS.

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales.

Realizar la sistemática del reino animal: Subreino Parazoos, metazoarios inferiores (Mesozoos) y metazoarios superiores (Eumetazoos).

Establecer las relaciones filogenéticas entre los distintos grupos de metazoarios

CONTENIDOS.

Diversidad animal

Clasificación del reino animal. Subreino Parazoos, Mesozoos y Eumetazoos Origen de los Metazoarios. Teorías: Sincitial, Colonial y Polifilética Características del sub reino de los Eumetazoos

Clasificación de los Metazoarios en Tronco Radiados y Bilaterados

Clasificación del tronco de los Radiados y Bilaterados en Rama: Protostomados y Deuterostamados

UNIDAD 02. LA DIVERSIDAD ANIMAL

En la naturaleza encontramos diversas formas de vida al nivel de los animales y durante el transcurso del tiempo en su desarrollo evolutivo existió gran diversidad animal, los cuales entendemos como diversidad en el tiempo y su estudio se realiza a través de los fósiles de los cambios que ocurrieron en la historia animal.

Darwin planteó en base a sus observaciones de los fósiles de Patagonia, que en ellos se presentaban pequeñas disgregaciones que iban acentuándose paulatinamente, estas disgregaciones hoy se explican como las mutaciones genéticas y se concluye a que los organismos complejos actuales proceden de formas simples y que el ambiente de la tierra no ha permanecido constante en el transcurso del tiempo, lo que repercutió en la siguiente manera: Como el hábitat determina el modo de vida, los animales (otros organismos también) de acuerdo a los cambios que se presentan en el medio ambiente sufren diversas modificaciones, desarrollando estructuras o caracteres adaptativas que les permita sobrevivir en el ambiente modificado, diferenciándose ligeramente de su antecesor. Cuando este se produce se dice que en los organismos se ha producido una divergencia. También puede suceder que organismos diferentes por encontrarse en un mismo hábitat adquieran el mismo modo de vida, en este caso se produjo una convergencia adaptativa.

Los animales se encuentran dispersos en todas las áreas geográficas, por lo tanto, todos los organismos animales están adaptados a sus hábitats, de este se deduce que: a) existen especies diferentes en hábitats diferentes; b) que la fauna y flora de una determinada zona geográfica son peculiares, porque los hábitats en que existen en ellas son propias y c) en áreas geográficas que presentan hábitats similares pueden encontrase modos de vida que pertenecen a diferentes categorías taxonómicas, esto se entiende como diversidad en el espacio.

La diversidad animal se observa también en el tamaño, encontramos animales con más de 30 metros de longitud como también tan pequeños con pocas micras de dimensión. Diversas formas cuyas expresiones mejor se aprecia por sus disposiciones de simetría, así tenemos animales: Asimétricos, esféricos, radiados y bilaterales. Se encuentra diversidad fisiológica como los mecanismos de la digestión, excreción, reproducción entre otras características.

CLASIFICACIÓN DEL REINO ANIMAL

A. Subreino Parazoos.

Son los metazoarios primitivos que se caracterizan por carecer de una verdadera célula con su contenido protoplasmático, los agregados celulares están mantenidos por una matriz extracelular.

La capa superficial está compuesta por una capa "unicelular".

El sistema de cavidades no es un verdadero tubo digestivo. Carecen de otros sistemas.

Podrían considerarse en muchos animales asimétricos, está representado por el Phylum Porífera y Placozoos.

B. Subreino Mesozoos.

Animales de formas muy simples que no pertenecen a ningún otro filum.

A los miembros de este subreino, Van Beneden 1876 consideró como "Platelmintos primitivos degenerados", muchos autores consideran como las formas más primitivas de transición entre protistas y animales multicelulares (eslabón perdido), carecen de órganos y verdaderas cavidades corporales, son animales ciliados , vermiformes simples, aplanados dorsoventralmente que viven en forma parásita en muchos invertebrados marinos dentro de los Cefalópodos, Anélidos , estrellas de mar, poseen simetría bilateral y células reproductoras axiales. Está representado por Rombozoos y Ortonéctidos. **Dicyema sp.**

C. Subreino de los Eumetazoos.

Los metazoarios son organismos pluri o multicelulares móviles, holozoicos que se desarrollan a partir de embriones. Los gametos nunca se forman en el interior de estructuras unicelulares, sino que son producidos dentro de estructuras multicelulares o por lo menos en células somáticas circundante.

El cuerpo está cubierto de células derivadas del ectodermo embrionario.

El tubo digestivo tapizado por células derivadas del endodermo embrionario

La característica más diferencial es la presencia de diversos tipos de células somáticas. Histogénesis, que es la diferenciación embrionaria de células especializadas.

Tipos de Tejidos Característicos

La polaridad y la apreciación de los ejes del cuerpo.

Desarrollo embrionario bien definido que comienza con un cigoto unicelular que a través de una serie de estadíos de desarrollo hasta llega a formar un animal pluricelular.

La embriología en los metazoarios incluye un período temprano de segmentación dominado por una serie de divisiones celulares.

A la segmentación le siguen periodos de movimientos morfogenéticos dando lugar cambios de la masas o capas de células que concluye con la formación de capas germinales embrionarias.

Los metazoarios incluyen casi todos los seres generalmente considerados como animales más o menos agrupados en 29 filos, actualmente la taxonomía de Brusca, R, C y Brusca G, R. (2005) considera 34 filos. Ejemplo: Los Animales vertebrados.

PHYLUM	N° de Spp	PHYLUM	N° de Spp
Poríferos	80000	Gastroticos	450
Cnidarios	10000	Kinorrincos	150
Ctenoforos	100	Nemátodos	250000

Monoblastozoos	1	Priapúlidos	16
Rombozoos	70	Acantócefalos	700
Ortonéctidos	20	Cilióforos	1
Platelmintos	20000	Entoproctos	150
Nemertinos	900	Loricíferos	10
Gnatostomúlidos	80	Anélidos	16500
Rotíferos	1800	Equiúridos	135
Sipuncúlidos	320	Tardígrados	600
Onicóforos	110	Artrópodos	1 097631
Moluscos	11460	Braquiópodos	335
Ectoproctos	20	Quetognatos	1500
Equinodermos	7000	Hemicordados	
Cordados	49693		

Fuente: Zoología de invertebrados de Richard. C. Brusca, Gary J.Brusca .2005

ORIGEN DE LOS METAZOARIOS

Todos los zoólogos aceptan que los metazoarios evolucionaron a partir de organismos unicelulares, las diferencias surgen en explicar el modo de origen y al grupo particular de formas unicelulares involucradas, manifiestan más o menos en 30 millones de años se diversificaron todos los filos de la escala animal en la transición del período Precámbrico al Cámbrico.

Las teorías modernas al respecto se agrupan en torno a tres puntos de vistas principales.

1. Que el metazoario ancestral derivó de un ciliado multinucleado, que más tarde se tabicó o se organizó en pequeñas celdas.

2. Que el metazoario tuvo su origen en un flagelado colonial por interdependencia y aumento de la especialización celular.

3. Que los metazoarios tuvieron un origen polifilético a partir de diferentes grupos unicelulares.

TEORIA SINCITIAL

(Hadzi y Hanson 1953). (Sincitial organización histológica caracterizado por ausencia de membranas celulares entre núcleos vecinos). Manifiesta que los metazoarios se originaron a partir de Protistas (semejantes a los ciliados multinucleados) por celularización del citoplasma alrededor de los núcleos. Consideran que los animales multicelulares derivaron de un grupo primitivo de ciliados multinucleados, dieron un metazoario con estructura sincitial que posteriormente se tabicó, segmentó y se organizó en celdas por la adquisición de membranas celulares, produciendo así una compartimentación típica, con simetría bilateral similar a los platelmintos que hoy podrían ser los metazoarios vivientes más primitivos. Este último planteamiento está sujeto a objeciones principalmente por la ontogenia, actualmente desestimada.

TEORIA COLONIAL

(Haeckel 1874). Tiene mayor aceptación en la actualidad, sostienen que los protozoarios flagelados son los antecesores de los metazoarios y que derivaron de un flagelado colonial de tipo volvox que se organizan en forma de esfera hueca, este ancestro hipotético se llama blastea. Su nombre que alude al estadío blástula en el desarrollo embrionario, se afirma en los siguientes hechos: en los metazoarios se producen los espermatozoos flagelados; existen células mono flageladas entre los metazoarios inferiores como esponjas y celentéreos; en fitoflagelados han evolucionado huevos y espermatozoos verdaderos. La organización colonial de los fitoflagelados podría conducir a una estructura multicelular. Los

coanoflagelados tienen mitocondrias y raíces ciliares muy parecidos a las células de los metazoarios, en la actualidad existe un consenso para reconocer a los animales como un grupo monofilético o sea es la teoría más aceptada, las reconstrucciones a partir de las secuencias de ARNr 18S ribosómico respaldan esta hipótesis.

TEORIA POLIFILÉTICA

(Greenberg 1959). Sugieren que las esponjas, celentéreos, ctenóforos y platelmintos evolucionaron en forma independiente a partir de los protozoarios. Las esponjas y celentéreos derivaron por vía de los flagelados coloniales, los platelmintos y ctenóferos siguiendo la vía de los ciliados o quizá de los mezozoos.

Los puntos de vista de Greenberg están entre las dos teorías anteriores, por lo tanto, es puesto a todos los argumentos en pro y en contra de ambas teorías.

CARACTERÍSTICAS DE LOS METAZOARIOS

Agrupa a organismos compuesto de dos a muchas células somáticos de diversos tipos y que poseen organización histológica compleja en la que predomina la simetría bilateral, que permite mejor capacidad de supervivencia.

Posen simetría (capacidad de organizar el cuerpo del animal en base a planos).

Polaridad y la aparición de los ejes del cuerpo, diferenciación de la parte anterior o cefálica de la parte posterior o caudal.

Capacidad de desarrollo embrionario que permite la citodiferenciación y morfogénesis.

El movimiento morfogenético da origen diversos tipos de cavidades (blastocele, gastrocele, pesudoceloma, celoma).

Clasificación de los Metazoos.

Se tuvo en cuenta el grado de evolución, su organización y su comportamiento, **Barnes (1969)** reconoce dos subreinos: Parazoa, que comprende al filo Porífera, subreino: Eumetazoa o Eumetazoos, que comprende a los Radiata que contiene dos filas: Cnidaria y Ctenófora; los Bilateria divide en Protostomados que comprende a los Acelomados con tres filas: Plathyhelmintes, Mesozoa y Rhynchocoela. Los Pseudocelomados con siete filas. Los Lofoforados celomados con tres filas: Deuterostomados o Enterocelomados que comprende a cinco filas.

Marshall and Williams (1980), reconocen un subreino: Metazoos, en ello incluye los 24 tipos (fila),

Ruppert.E.E. y Barnes.R.D.(1997), considera 29 phylums, **Brusca, R,C y Brusca G,R.(2005),** considera 34 filos,etc, en lo posible considero a los ùltimos autores por basarse en taxonomía molecular entre otros autores el alumno podrá hacer sus propios análisis.

GRADO I: RADIADOS

Agrupa aquellos animales que han alcanzado el nivel de complejidad de órgano, sin embargo, los adultos se caracterizan por tener simetría radial, comprende los tipos que reúne a los celentéreos y los ctenóforos.

UNIDAD 03. PHYLIUM PORIFERA O ESPONGIARIO

OBJETIVOS:

Describir, conocer y analizar las características generales de los metazoarios primitivos.

Realizar la sistemática de los metazoarios inferiores según el tipo de simetría.

CONTENIDOS:

Características del Phylum Porífera.

Sistemática del Phylum Porífera: Clases Calcarea, Hexactenéllida y Dermospongia.

Filogenia de los Poríferos.

Origen y Evolución.

Muchos autores coinciden que las esponjas evolucionaron de un tipo de protozoarios flagelados, posiblemente en la era Proterozoica que duró 1,6 millones de años con la discontinuidad de 100 millones de años entre elfin y comienzo de Paleozoico (eslabón perdido), esta afirmación se sustenta en restos de espículas encontrados en 1825, las esponjas recién fueron reconocidos en 1765 como animales primitivos conocidos como Parazoos, que habitan las aguas marinas y son de colores vivos (verdes, marillos,anaranjados, rojos,púrpura) constituido por 150 especies dulceacuícolas y 5000 especies marinas.

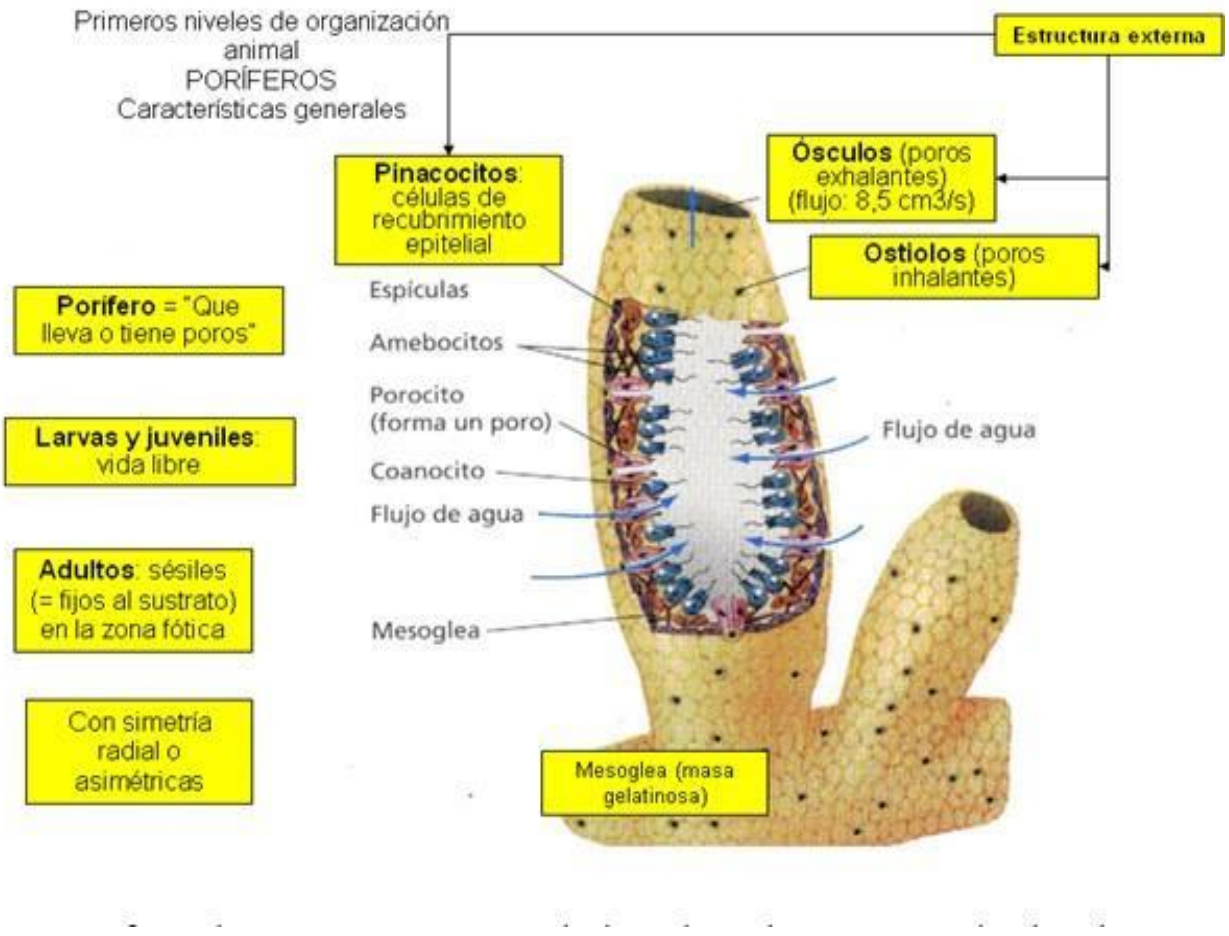
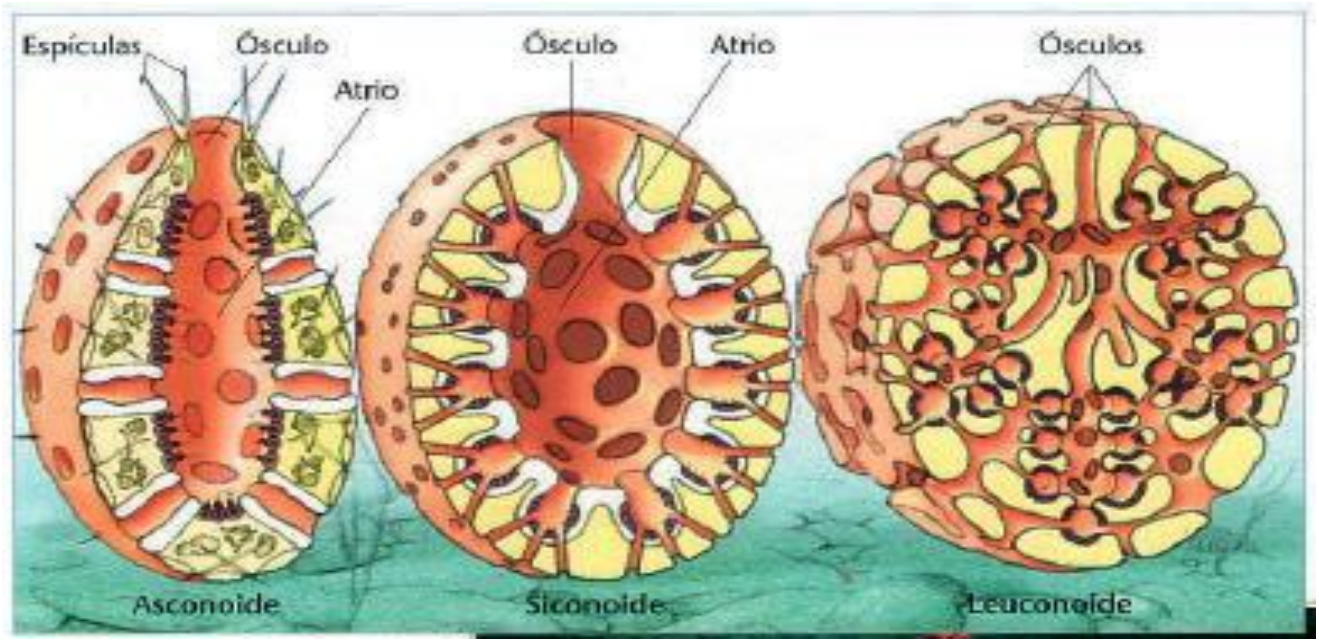


Fig. N° 04. Estructura típica de una esponja

Existen tres tipos de estructura anatómica en los poríferos, y que son: Ascon, Sycon y Leucon. (Abajo de izquierda a derecha).



CARACTERISTICAS GENERALES

Son pluricelulares o metazoarios primitivos, intermedio entre los protistas y metazoarios típicos el nombre de este tipo proviene de la característica que presentan de estar provistos de numerosas aberturas o poros en la pared del cuerpo (ostios), está considerada dentro del subreino como Parazoos porque las células que las constituyen se encuentran independientes unas de otras mostrando cierta diferenciación para cumplir con funciones específicas sin llegar a constituir verdaderos tejidos y órganos, ó sea las células sólo están asociados, se nota claramente la ausencia de una verdadera boca y tubo digestivo el sistema alimentario es filtrador típico a base de microrganismos o ditritus orgánicos, digestión intracelular. Carecen de sistema nervioso y órganos sensoriales tienen poca cooperación funcional entre células asociadas.

El cuerpo presenta abundantes poros y tubos.

El Sistema Tegumentario .

Está formado por una capa externa o ectodermo constituido por células planas llamados **pinacocitos** (pinacodermo) sin uniones intercelulares, la capa media conocido como Mesohilio constituido por una mesoglia coloidal acelular en la que hay fibras de colágeno, espículas, diferentes tipos de células, es en realidad un tipo de mesénquima (proteínas) contiene material esquelético y células ameboides parecidos al tejido conjuntivo de los metazoarios, y la capa interna formada por células flageladas provistos de un collar llamados **coanocitos** (Coanodermo), las cuales se encuentran tapizando una cavidad interna que se llama **espongocele**, éste se comunica con el exterior a través de dos tipos de aberturas, unas pequeñas que se encuentran empotradas en la pared corporal que corresponden a los porocitos que son células tubulares y una avertura mayor que recibe la denominación de **ósculo**. Entre las dos capas celulares que constituyen la pared corporal, se encuentra una especie de tejido conectivo primitivo en el cual se encuentran dos tipos de elementos unas formas celulares totipotentes o indiferenciadas que están provistos de características ameboides que recibe la denominación de **amebocitos** que pueden diferenciarse en las células sexuales o gametos y las estructuras esqueléticas llamadas espículas que pueden ser de naturaleza calcáreas, silíceas o fibras orgánicas, o ambas que sirven de soporte, las espículas pueden ser monoaxónicas, diaxónicas y poliaxónicas. Los adultos son sésiles, epibiontas (viven sobre otros animales), larvas nadadoras y hueca, anfiblástula flagelada o estereogástrula maciza, la parenquímula.

Carecen de sistema muscular, respiratorio, circulatorio y excretor diferenciado.

El equilibrio hídrico es controlado por vacuola contráctil que existe en los coanocitos, la actividad flagelar de los coanocitos ha de permitir la circulación del agua y de este modo todas las células tendrían suficiente cantidad de oxígeno y del mismo modo la corriente de agua a de permitir que los desechos metabólicos sean desplazados al exterior.

La forma del cuerpo variable: Tubulares, esféricos, saco, copa y según la estructura de conductos pueden ser de tipo **Ascón** o simple con poros rectos y cortos; **Sycón** con dos tipos de conductos, sólo el radial es tapizado por coanocitos y el **Leucón** atravesado por un complejo sistema de conductos ramificados en un espeso y denso mesénquima, los coanocitos limitados sólo a pequeñas cámaras esféricas.

La Reproducción.

La reproducción puede ser sexual (ovíparas y vivíparas) no existe órganos sexuales permanentes, sino más bien en determinados momentos los amebocitos son capaces de formar los gametos masculinos y femeninos, por tanto, la producción de óvulos y espermatozoides no es sincrónica, los espermatozoides se originan a partir de coanocitos y los óvulos se forman a partir de de arqueocitos. El Arqueocito se transforma en óvulo. Son hermafroditas suficientes. Asexualmente se reproducen por fragmentación (accidental del cuerpo), por regeneración o por gemación por gémulas (yemas especiales). Algunas esponjas se reproducen sexualmente cuyos gametos se originan de arqueocitos, la fecundación y la segmentación originará la anfiblástula.

Dentro de la comunidad biótica, son inofensivos, se alimentan de partículas finísimas de ditritos y de pequeños organismos de plancton, como protozoarios, diatomeas y bacterias que llegan a éllas por las corrientes de agua. No son depredados por otros organismos posiblemente por su esqueleto y las secreciones de olores desagradables, más sirve de refugio de crustáceos, gusanos y moluscos.

Las esponjas varían de tamaño desde 1 mm hasta 1 m viven en la línea de baja marea hasta profundidades de 6000 mts y con una familia en agua dulce.

En la antigüedad los esqueletos fibrosos fueron empleados como esponjas de tocador, sustituido hoy por el material sintético, sin embargo, se está estimulando cultivos en Italia y U.S.A.

RESUMEN SISTEMÁTICO DEL PHYLUM PORÍFERA

Barnes, como Brusca (2005) reporta que se conocen alrededor de 5500 especies, en la clasificación se toma en cuenta la naturaleza del esqueleto, la forma del cuerpo, métodos embriológicos, bioquímicos, histológicos y citológicos se divide en tres clases.

CLASE CALCAREA

También llamados calciponjas, presentan las espículas calcáreas formadas por carbonato de calcio cristalizado en forma de calcita, monoaxónicas con tres a más ramas. Pueden ser Asconoides, Syconoide y Leuconoides. Coloración grisácea oscura y suelen tener menos de 15 cm de longitud.

Orden Leucosoleniida. Esponjas de tamaño pequeño con espículas calcáreas, el atrio formado por una red de canales, son finos y con un ósculo terminal, forman colonias bastante densas y viven fijados al substrato que llegan alcanzar una longitud de 2 cms de altura.

Familia Leucosolenidae: Representado por Leucosolenia spp.

Familia Sycettidae: Son esponjas calcáreas de tipo sycón, la cavidad atrial única y uniformemente perforada, posee una organización muy compleja pues hay cámaras de coanocitos entre la corteza corporal y el atrio, está representado por Sycon spp.

Familia Grantiidae: Donde se encuentra ubicado el género Grantia representado por tres.

Especies: Grantia ascondides, Grantia comuxensis y Grantia arotica.

CLASE HEXACTINÉLLIDA Ó HIALOSPONGIA

Esponjas vítreas en forma de embudo, exclusivamente marinas poseen espículas compuesto de carbonato de silíce y hexaradiados separados o unidos formando redes, algunos esqueletos parecen de hilo de vidrio(colágenos). Alcanzan hasta 1 m de altura en grandes profundidades, pueden ser de tipo sicón y leucón. Subclase Amphidiscophora. Pheronema.
Subclase Hexasterophora. Euplactella, Hexactinella

CLASE DEMOSPONGIAE

Esponjas vitrios espículas silíceas y colágeno nunca con seis radios, fibras de espongina, de ambas substancias o sin esqueleto. Incluye el mayor número de especies y esponjas más conocidas de tipo leuconoides. Contienen tres subclases: Tetractinomorpha, Homoscleromorpha y Ceractinomorpha.

La importancia de este phylum radica en el éxito evolutivo por la constitución de: Sistema canalicular o acuífero.

Naturaleza totipotente de las células (cambio radical de acuerdo a las necesidades).

Adquieren forma y tamaño diverso debido a los patrones de crecimiento que tiene en función a su hábitat.

Orden Hadromerida. Cuerpo de forma esférica, frecuentemente cubierta de pequeñas gémulas pedunculadas con la corteza y esqueleto radial. Su coloración es naranja o pardusca, habitan de 15 a 30 metros de profundidad a más, en substratos arenosos y rocosos

Familia thethyidae. Está representado por Tethya aurantium (Pallas 1766)

FILOGENIA DE LAS ESPONJAS

Estos animales evolutivamente constituyen un callejón sin salida, puesto que a partir de ellos no se ha permitido la evolución o aparición de otros grupos de animales. Las características primitivas de las esponjas como la ausencia de órganos y su bajo nivel de

interdependencia y diferenciación celular, ausencia de extremos anterior y posterior, y que en ningún grupo de animales se observa un sistema de conductos para agua; que hace deducir filogenéticamente que las esponjas se hallan a gran distancia de los otros metazoarios. Algunas consideran que evolucionaron a partir de un grupo separado y distinto de protozoos de que no derivaron los metazoarios. Se sustenta en la semejanza de los coanocitos con los coanoflagelados; objetado por ausencia de éstos en el exterior del cuerpo y presencia de similares en algunos metazoarios.

Otros consideran que se originaron a partir de un flagelado colonial de nado libre, hueco y simple, probablemente el mismo tronco del cual derivaron los antecesores de otros metazoarios.

El origen de las esponjas aún no está bien dilucidado, pero, se acepta que estos animales se separaron pronto de la línea evolutiva principal de los metazoarios, y que no dieron lugar a ningún otro miembro del reino animal, sólo nos ayuda a comprender la transición entre organismos unicelulares y pluricelulares.

Resumen.

Los metazoarios son animales que están constituidos por varias células que se reproducen en forma asexual o sexual mediante el desarrollo embrionario.

Los Poríferos son los primeros metazoarios primitivos de vida acuática marina, sésiles, están dentro del subreino Parazoo, su cuerpo cubierto por asociación de “células” que no son auténticos o verdadero, carecen de tejidos animales y capas embrionarias verdaderas.

En las esponjas, el cuerpo está cubierto de poros, han desarrollado un sistema acuífero de poros, canales y cámaras que genera corrientes de agua provocado por el movimiento de las células flageladas llamadas coanocitos, en la parte anterior del cuerpo presentan ósculo y una cavidad ó atrio, cuando están vivos la apariencia externa están cubiertos por una piel gelatinosa de colores que pueden ser muy atractivos y en algunas éstas pueden ser tóxicas.

UNIDAD 04. PHYLUM CELENTERATA O CNIDARIA

CONTENIDOS:

Características del Phylum Celenterata o Cnidarios

Sistemática del Phylum Celentéreos: Clases: Hidrozoa, Cubozoa, Antozoa, Scyphozoa

Filogenia de los Celentéreos.

Origen o evolución.

La era Paleozoica que inició hace 600 millones de años y que duró aproximadamente 370 millones de años, con el primer período cámbrico que duró 100 millones de años es donde aparecen los cnidarios siendo el ancestro, probablemente los protozoarios, porque las larvas se asemejan a algunos ciliados, tanto los poríferos y celentereos derivan de un ancestro común.

CARACTERISTICAS GENERALES

El nombre del phyllun, deriva de la palabra griego Knide que significa ortiga, reúne de 10- 11 mil especies de eumetazoarios más primitivos que incluye las hidras, medusas, anémonas, corales y abanicos de mar, se caracterizan por presentar un nivel tisular más elevada que los Poríferos, aunque existe división del trabajo a nivel de grupo de células, son diploblásticos, hay formación de tejidos incipientes, éstos todavía básicamente no constituyen órganos. Son de simetría radial primaria en torno al eje oral-aboral, o de simetría birradial. Poseen dos características básicas de los metazoarios: a) Presentan la cavidad gastrovascular para la digestión llamado celenterón, tapizado por el endodermo que deriva del intestino primitivo, ésta se extiende a lo largo del eje polar del animal y se abre en un extremo formando una amplia boca. Esta disposición permite utilizar partículas más amplias en tamaño que lo emplean los protozoos y esponjas. Además, es ayudado por la presencia de los tentáculos para la captura e ingestión de presas. b) Pared corporal con tres capas fundamentales:

Epidermis. Es la parte externas conformada por una capa de células epitelio-musculares puede encontrarse células especializadas llamadas Cnidocitos ó cnidoblastos que contiene sustancias urticantes como medio de defensa, carácter que le permite llamar a los celenterios los Cnidarios.

La parte interna o gastrodermis constituida por células epitelio-musculares de revestimiento de la cavidad gastrovascular ó celenterón. Entre ambas está la mesoglea que puede ser membrana delgada, no celular mucoide gelatinosa, constituida por tejido conjuntivo fibrosa con o sin amebocitos errantes.

Histológicamente los celentéreos conservan un carácter primitivo con algunos rasgos de especialización encontrados en los metazoarios superiores. La epidermis y la gastrodermis están formados por tipos diferentes de células, pero sin formar tejidos verdaderos que limita el grado de desarrollo de órganos. La mayoría de los celentéreos carecen de la especialización estructural y funcional típica de las células de metazoarios superiores.

En los celentéreos pueden encontrarse dos tipos o formas de cuerpo: El **pólipo** que es sésil, arboriforme, con la boca dirigida hacia arriba, con tallo cilíndrico y el otro extremo basal es fijo. **La medusa** que es nadadora, pelágica, forma de campana o una sombrilla con la parte convexa que permanece siempre hacia arriba recibiendo la denominación de **umbela** y el lado cóncavo que contiene la boca y los tentáculos se llama **subumbela** de donde se desprende el llamado **velo** que es un anillo de tejido transparente. Son diblásticos con un ectodermo y endodermo separados por una mesoglea derivada del ectodermo, primariamente acelular o parcialmente modificada como una mesénquima celular.

La Epidermis externa conformada por una sola capa de tejido epitelial.

La Endodermis interna llamado gastrodermis, cavidad gastrovascular, celenterón, conformado por células epitelio musculares.

La Intermedia, llamada mesoglia, sustancia no celular, mucoide o gelatinoso, fibroso o gruesa con o sin amebocitos errantes

Histología.

La epidermis está constituida por cinco tipos de células:

a. Epitelio muscular: Células cilíndricas, ligeramente dilatadas en su distal, de función protectora y cobertura, poseen dos o más prolongaciones basales que contiene mionemas o fibras contráctiles.

b. Células intersticiales: Ubicadas en forma de cuña entre las epiteliomusculares, son redondas y pequeñas. Son germinales o formativas porque originarán a los óvulos o espermatozoos por tanto son totipotentes.

c. Cnidoblastos ó cnidocitos: Muy abundantes en los tentáculos, se sitúan en la epidermis, poseen nematocitos o aguijones. Son redondas u ovoides con núcleo basal. Los nematocistos pueden ser penetrantes o envolventes en las hidras son de cuatro clases: Penetrantes, envolventes, glutinosos ovales, glutinosos pequeños.

d. Células secretoras de moco o glandulares: Abundante en el disco basal y poseen prolongaciones contráctiles.

e. Células nerviosas y sensoriales: Son neuronas sensoriales y receptoras, se caracteriza por ser alargadas orientadas en ángulo recto a la superficie del cuerpo.

El gastrodermis, capa interna del celentéreo, está constituido de histología similar a la epidermiscon la diferencia que las células se denominan músculo nutritivas y son flagelados. En gastrodermis están presentes las glandulares enzimáticas. El resto de células son idénticas a la epidermis.

Locomoción.

Los pólipos de los Antozoos son fijos generalmente. Las hydras pueden extenderse, contraerse o encurvarse a un lado y a otro, pudiendo desplazarse mediante saltos. Las medusas son flotantes y algunas formas polipoides del mismo modo.

Nutrición.

Las hydras y muchos celentéreos son carnívoros, prefieren pequeños crustáceos vivos, capturan sus presas con sus nematocistos que paralizan, los tentáculos llevan la presas a la boca; en la cavidad gastrovascular se produce la digestión extracelular, luego las células epitelionutritivas mediante pseudópodos engloban pequeñas partículas de la presa y en su vacuola digestiva prosigue la digestión intracelular. Los materiales no digeridos son expulsados por la boca.

Respiración y Excreción.

El oxígeno para la respiración se difunde del agua circundante, directamente a las células de la hydra. Los productos de deshecho como anhídrido carbónico y compuestos nitrogenados se eliminan por difusión principalmente por la epidermis.

Sistema Nervioso.

Es completamente primitivo, presentan las primeras células nerviosas no polarizadas que están dispuestas en una red o plexo nervioso irregular localizado en la epidermis y se concentran sobre todo alrededor de la boca.

Reproducción.

En los celentéreos se presenta reproducción asexual por gemación y estrobilación, usual en los meses más cálidos, además tienen gran capacidad de regeneración. La reproducción sexual está presente en todos los celentéreos, son generalmente dioicas y se realiza durante todo el año de preferencia durante el otoño, cada ovario produce un óvulo. La fecundación del óvulo puede ser in situ o libre en el ambiente acuático, en los hidrozoos los gametos se producen en la epidermis mientras en los Scifozoos y Antozoos en el gastrodermis. Los hermafroditas son protándricos por que los gametos son producidos alternamente.

Entre la reproducción asexual y sexual pueden ser alternantes, conocido como alternancia de generaciones.

El ciclo biológico comprende las etapas siguientes: medusa adulta, huevo, larva plánula, escifistoma, estróbilo y éfira (medusa Joven) y adulto.

Polimorfismo. Algunos hidrozoos como Obelia presentan gran variabilidad morfológica en la colonia y en la función de los pólipos. Aunque la Hidra es un pólipo solitario, en formas coloniales forman ramas de función nutricia y reproductoras que formarán las medusas sostenida sobre un mismo soporte, hidrocaule.

Presentan dos formas principales de zooides: Pólipos o zooides nutritivos que generalmente carecen de sexo y medusas o zooides reproductores. Las medusas son de mayor grado de organización por sus sistemas musculares y nerviosos más completos. En algunos no hay medusas libres, pero existen zooides reproductores.

RESUMEN SISTEMÁTICO

Hay concordancia entre los distintos autores, se tomó en cuenta los trabajos de Brusca (2005).

CLASE HYDROZOA

Predomina la forma polipo que pueden ser solitarios o coloniales o pueden exisitir una alternancia de polipos y medusas, generalmente poseen el crecimiento arboreceste con apariencia de plantas o “algas”. La parte que lleva la boca y los tentáculos se llama hidrante y la parte del pedúnculo se llama hidrocaule. El Polimorfismo son por lo menos dimórficos, una colonia Hidroide está conformado por más de un tipo estructural o funcional, así por ejemplo en la obelia puede encontrarse dos tipos de polipos.

Los gastrozoides o trofozoide. Que están provistos de tentáculos encargados de la digestión, nutrición o alimentación.

Los gonozoides: Encargados únicamente de la reproducción de óvulos por estas características son llamados polimórficos, comprende:

Sub Clase Hidroidolina: Hidra vede de agua dulce.

Orden Siphonophora. Colonias nadadoras formada por varias clases de pólipos, más pelágicos.

Género Velella.

Familia Physaliidae: Los individuos son coonias de pólipos apretados, el neumatóforo, es un polipo transformado en un aire de bolsa llena que permite la flotación de la colonia, a veces esta excrecencia función como una vela, consta de un sólo género y una sola especie Physalia pelágica.

Orden Hydroida. Generación de pólipo bien desarrollada, solitarios o coloniales, se desarrollan por yemas, pequeñas medusas que poseen ocelos y estatocistos ectodérmicos. Género Hydra viridis, Chlorohydra viridissima, Tubularia y Obelia germiculata.

Orden Hidrocorallina. De pólipos pequeños y dimórficos de esqueleto macizo calcáreo. Género: Mellipora o coral urticante.

Orden Trachylina. Con pólipos reducidos o nulos con medusas de cierto tamaño y dioicos.

Tentáculos en el borde y endodérmicos. Género Gonionemus.

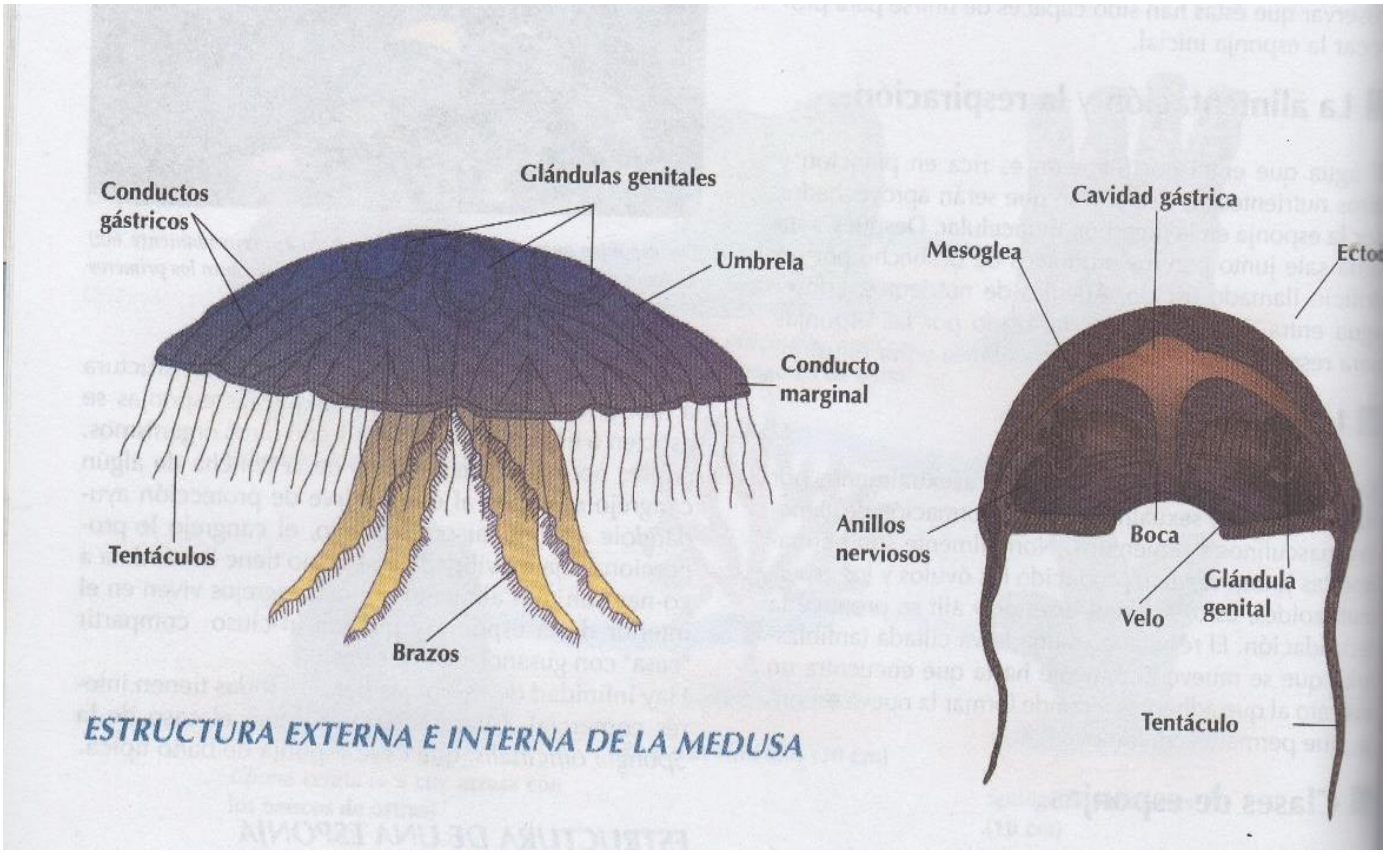


Fig. N° 5. Estructura de una Hidra y Medusa.
Fuente: Internet

CLASE SCYPHOZOA

Con fase medusa predominante libremente nadadoras en forma de campana o platillos llamados "ortigas marinas", aparece a finales del verano, con simetría tetraradiada y abundante mesoglea gelatinosa, tentáculos gástricos alrededor de la boca que es de posición ventral. Poseen brazos orales, canales radiales, canal anular y tentáculos Poseen metagénesis típica que son conocidos como malaguas. Contiene cuatro órdenes.

Orden Stauromedusae. Forma de copa, órganos de los sentidos marginales ausentes o tentáculos modificados, sedentarios, unidos por pedúnculos orales a algas marinas.

Orden Coronatae. Campana rodeada de un surco circular, vive en aguas profundas

Orden Iscomedusae. Ángulos de la boca prolongados en cuatro brazos orales acanalados. Comprenden la mayor parte de las medusas. Género Aurelia aurita, Pelagia, Rhizostoma y Gomionemus Sp.

CLASE ANTOZOA

Comprende los corales, anémonas, lirios, plumas y abanicos de mar, conocidos como animales flor. Todos son pólipos solitarios fijos (sin medusa). Posee dos regiones bien definidas: Columna o cuerpo cavidad gástrica con estomodeo (faringe), sifonoglifo y enterón dividido por septos verticales. Mesoglea en un tejido conjuntivo, con o sin esqueleto, disco oral plano y tentaculado de posición anterior que se abre en una faringe tubular con tentáculos huecos. Comprende dos subclases.

a. Sub Clase Alcyonaria: (Octocorallia) con ocho tentáculos ramificados y ocho tabiques simples y completos con espículas endoesqueléticas, coloniales. Incluye seis órdenes.

Orden Alcyonacea. Su esqueleto calcáreo es duro y el esqueleto interno presenta tonalidades del rojo, blanco y negro. Poliipos blancos con ocho tentáculos plumosos.

Familia Corallidae: Corallium significa hija de mar, son corales marinos de consistencia blanda, carecen de esqueleto, forman colonias de pólipos unidos por una masa carnosa de cnénquima (tejido generado por ellos), poseen espículas de calcita. Comprende tres géneros con treinta especies, aproximadamente. ***Corallium rubrum*** (Linnaes 1758) "Coral rojo".

b. Sub Clase Zoantharia. (Hexacorallia): Tentáculos de número variable (nunca ocho), algunas veces ramificado, esqueleto macizo si existe, comprende cinco órdenes.

c. Sub Clase Hexacoralia:

Orden Actiinaria. Anemonas de mar, sin esqueleto y son columnares. Vive sobre rocas, arena, mayormente en costa del Pacífico, representado por el género: Metridium, *Anthpleura*. "Anemona de mar".

Familia Actinidae: Representado por **Anemonia viridis** "Actinia plumosa", Plymactis papillosa (Lesson, 1830)

Familia Actinaria: Representado por **Metridiun semile** "Actina plumosa" y **Metridiun farcimen**, **Metridium dianthus**

Orden Madreporaria. Exoesqueleto compacto calcáreo, con seis tentáculos.

Orden Zoanthidea. Sin esqueleto y disco pedal.

Orden Antipathidea. Corales negros, esqueleto de aspecto de planta, con pedúnculos de material córneo.

Orden Ceriantharia. Con numerosos tentáculos en dos círculos, habitan fondos marinos.

CLASE CUBOZOA

Conocidos como avispas de mar y medusas caja, cada polipo produce una sola medusa por metamorfosis completa, picaduras muy tóxicas hasta mortales para el hombre, viven en aguas tropicales.

Orden Cubomedusae.

Cuerpo de forma cúbica, en cada uno de los tentáculos poseen hasta 500 mil cnidoblastos y el nematocisto se encarga de inocular el potente veneno cuando la célula hace contacto con la presa siendo letales para el hombre, en pocos minutos el afectado sufrirá un colapso cardiovascular que puede resultar en la muerte.

Campana cúbica y bordes doblados hacia adentro.

Familia Carybdeidae: Representado por Carukia spp

FILOGENIA DE LOS CNIDARIOS

Se basa en los registros fósiles encontrados en el yacimiento de Ediacara en el sur de Australia, donde se ha encontrado varios tipos de medusa y plumas de mar que vivieron hace 600 millones de años, sin embargo, existen fuertes controversias con respecto al origen de los celentéreos. En torno a la teoría de Brooks continúa la interrogante. ¿El celentéreo ancestral se parecía más a una medusa o a un polipo? Muchos consideran que el pólipo es la forma derivada secundaria procedente de una etapa larval; otros consideran que los celentéreos tuvieron su origen en una forma polipoide primitiva probablemente de la línea ancestral que permitió la evolución de los metazoarios, se separaron algunos integrantes que se transformaron en lo que se conoce como un ancestro **Planuloide**, es muy probable que este ancestro se constituyó como la especie origen de los metazoarios superiores, se considera que el celenterio primitivo haya evolucionado de un flagelado colonial diferente al que dio origen a los poríferos, es muy probable este flagelado colonial que en un comienzo era una esfera hueca, posteriormente se haya vuelto compacto ovoide y de simetría radiada, es decir se constituyó en una forma parecida a la larva plánula en los celentéreos actuales de allí que se le denomine ancestro planuloide, el cual una vez constituido adquirió la característica de volverse sésil, se formó la cavidad gastrovascular y la boca y como consecuencia de la prolongación de la pared del cuerpo que constituyeron los tentáculos.

Resumen.

Los Celentéreos son animales acuáticos que habitan las aguas dulces y marinas, conformado por 9000 especies, son polimórficos presentan dos estados: la fase pólipo (sésil y colonial) la fase medusoide (nadadora e individual) cuando viven en colonias, a cada individuo de le denomina zooides, son diploblásticos, con primera especialización celular por la presencia de las células musculares, sensoriales y nerviosas (difusa), es el primer phylum de la escala zoológica que posee una cavidad gastrovascular para la digestión extracelular, como característica típica. Presentan células urticantes llamados cnidoblastos. Reproducción por alternancia de generaciones (asexual y sexual).

LECTURA SELECTA

RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.

BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J. 2005. Invertebrados. Edit. Mc Graw Hill. Interamericana.España.

AUTOEVALUACIÓN

1. Realice la sistemática completa del reino animal, teniendo en cuenta la organización celular, simetría, formación de cavidad celómica y blastoporo (ano y boca), etc.

2. Diga tres razones porqué los espongiarios son considerados como metazoarios primitivos.

3. Lea tres autores y establezca la filogenia de los espongiarios.

4. Explique el proceso de reproducción en los espongiarios.

5. ¿Por qué las hidras no llegan a envejecer?

6. Diga cinco características propias de los animales.

7. Describa cinco características suigéneris de los metazoarios.

I.- CORRELACIONA LOS NÚMEROS EN LOS PARÉNTESIS EN LOS TÉRMINOS CORRECTOS.

1. Nematocisto	( ) Estudia las relaciones evolutivas dentro de un grupo taxonómico
2. Turbelarios	( ) Vermes segmentados en forma de cinta.
3. Celomado	( ) Estructura sensorial exclusivo de los Nemátodos.
4. Céstodes	( ) Estado móvil del celenterio.
5. Red Nerviosa	( ) Morfología básica de un porífiro
6. Cistecercosis	( ) Dos estados o fases llamdos pólipos y medusas
7. Espículas calcáreas	( ) Exoesqueleto en forma de púa de varias puntas
8. Miracidio	( ) Organismo con tres capas embrionarias.
9. Trofologia .	( ) Enfermedad causada por la larva de Taenia solium.
10. Fasmidios	( ) Estructura urticante de defensa de los Cnidarios.
11. Polimorfismo	( ) Estado sésil de los cnidários
12. Competencia	( ) Larva ciliado de los trématodos.
13. Fasciola hepática	( ) Reproducción asexual seguida de sexual
14. Medusa	( ) Gusano forma foliar com dos ventosas
15. Grantia	( ) Organismo triploblástico con verdadera cavidade
16. Triplobástico	( ) Cuerpo aplanado con células rabdites,neoblastos e intestino ciego.
17. Evolución	( ) Modificación del patrón hereditario
18. Filogenia	( ) Organos sensoriales en forma de escalera
19. Polipo	( ) Estudia hábitos alimentarios de los animales.
20. Metagénesis	( ) Pelea de dos especies por espacio, alimentación y reproducción.

CAPÍTULO III: GRADO II BILATERALES

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales bilaterales.

Realizar la sistemática de los metazoarios inferiores y superiores según el tipo de simetría.

Describir las características de los animales bilaterales, acelomados, pseudocelomados y celomados.

CONTENIDOS:

Características del Phylum Platelmintos

Sistemática del Phylum Platelmintos: Clases: Turbelaria: Subclases Arcóforos y Neóforos

Clase Trematóda: Ordenes Monogenea y Digenea

Ciclo biológico de los Trematódos

Clase Céstoda: Sub clase Cestodaria y Eucéstoda

Filogenia de los Platelmintos

El nombre del Phylum deriva de la palabra griego, Platy = plano y Helminth = gusano, reúne a los animales que han alcanzado el nivel de organización de órganos y sistemas, los adultos típicamente tienen simetría bilateral, comprende tres subgrados: acelomados, pseudocelomados y celomados. Los animales bilaterales comprenden todos los eumetazoarios menos los radiados, se carcterizan por presentar simetría bilateral primaria (adecuado para el movimiento activo), son triploblásticos con cuerpo polarizado en el extremo anterior y posterior como la aparición de la superficie dorsal y ventral. Los órganos locomotores están más elaborados por el desarrollo de la musculatura de origen mesodérmico. Presentan cefalización (los órganos sensoriales tienden a agruparse en el extremo anterior del cuerpo), presencia del sistema nervioso bien definido. A medida que se desarrollan los sistemas locomotor, sensorial y nervioso, aparecen nuevas necesidades metabólicas. Los bilaterales más primitivos son acelomados puesto que el celenterón es la única cavidad del cuerpo. Está conformado por dos grupos de animales, los **protostomados** (presentan un solo orificio que es la boca) y **deuterostomados** (presentan dos orificios boca y ano).

Son los metazoarios que carecen de cavidad corporal, la primera abertura embrionaria del tubo digestivo da origen a la boca, carecen de esqueleto y de aparato respiratorio. El sistema nervioso es básicamente un plexo nervioso con engrosamientos localizados (ganglios), comprende dos phylum o tipos importantes: los platelmintos y los nemertinos.

UNIDAD 05: PHYLUM PLATHELMINTHES

El nombre del taxón, proviene de la palabra griego: Platys= plano, Helmis= gusano (Gusano plano), también se conoce como gusanos parenquimatosos por carecer de la cavidad general del cuerpo y todo el espacio comprendido entre las tres paredes del mismo se halla ocupado por parénquima, tejido mesenquemático con células de diversos tipos por cuyos espacios intercelulares discurre un líquido intersticial.

El ancestro, muy probable haya sido una larva de tipo plánula, a partir de estos organismos animales los restantes de la fila son de simetría bilateral primaria, que sustituye a la simetría radial, haciendo que el sistema de vida sea más activo, a excepción de los equinodermos que son radiados secundariamente.

Los Platelmintos, son los animales triploblásticos más simples y probablemente los más primitivos conocidos como las planarias, duelas y tenias, por sus características morfológicas que presentan son los llamados gusanos planos, cuerpo blando, deprimidos o achatados dorsoventralmente encontrándose la abertura oral y los poros genitales en la superficie ventral, en el cuerpo manifiesta

una polaridad demarcada en un extremo anterior y un extremo posterior, ligera cefalización y presentan proyecciones cerebrales (tentáculos cortos), manchas oculares, la abertura oral y genital principalmente en la parte ventral.

CARACTERISTICAS GENERALES

Sistema Tegumentario.

Son animales triploblásticos, acelomados, con simetría bilateral y cefalización que han desarrollado órganos y sistemas y una tendencia a hacia la cefalización del sistema nervioso, la tercera capa germinal (mesodermo) aparece bien establecido y desarrollado. La pared del cuerpo está cubierta por una epidermis ciliada simple en la cual cada una de las células lleva varios cilios, además posee una capa sincitial y una capa cuticular. En ellos están presentes unas células típicas conocidas como **rhabdites** (cuya función principal es la producción de sustancias mucoides) que en algunos casos pueden encontrarse en el mesénquima, los espacios internos del cuerpo están rellenados por una variedad de tejido conjuntivo que es conocido como parénquima en donde se encuentra las células epidérmicas de reemplazo debido a la ausencia de mitosis en la epidermis adulta, algunos turbelarios presentan una serie de células totipotentes llamadas **neoblastos** que son importantes en la regeneración y en la cura de las heridas. La capa subyacente a la epidermis está conformada por tejidos musculares dispuestos en tres capas: La primera capa de fibra muscular de tipo circular, la segunda diagonal y la tercera de tipo longitudinal, que en conjunto constituye el **saco músculo cutáneo**. El espacio entre el ectodermo y el endodermo está lleno de un tejido mesodérmico denominado mesénquima en la cual están insertados los órganos internos, a diferencia de la mayoría de los bilaterales carecen de la cavidad general del cuerpo y la estructura del cuerpo es de tipo macizo, (acelomados), en los individuos parásitos está provisto de ventosas o de otros órganos adhesivos.

Sin órganos locomotores.

El sistema digestivo.

Es incompleto está constituido de una boca, la única abertura del tubo digestivo cuando esto existe, faringe de diversas clases (plegada, abanico, bulsosa) intestino ramificado y ciego, es decir carece de ano a veces dividido en anterior media y posterior, poseen células proteolíticas y fagocitarias, muchas especies parásitas carecen del aparato digestivo. Carecen de apéndices locomotores, se desplazan mediante las vibraciones de su epitelio ciliado o músculo saco cutáneo.

El sistema excretor.

Se encuentra en los canales longitudinales del cuerpo y pertenecen a los protonefridios y está constituido por células flamígeras (único del reino animal), ramificados por todas las partes del cuerpo.

Carecen del sistema vascular sanguíneo (circulatorio), excretor y respiratorio, el oxígeno que necesita para su metabolismo pasa a través de los delgados tegumentos del animal por simple difusión.

Sistema nervioso.

Es simple de tipo escaliforme y está constituido por dos ganglios nerviosos anteriores de los que se desprende dos cordones nerviosos laterales y que siguen la longitud del cuerpo. Los órganos sensoriales son simples y en algunos casos pueden presentar manchas oculares y órganos auriculares situados al lado de la cabeza (máculas negras redondas).

Sistema de reproducción.

Algunos turbelarios se reproducen asexualmente por yemas o fisión transversal, llamadas zooides se diferencias a lo largo del cuerpo del progenitor y forman cadenas antes de separarse en nuevos individuos, esta forma de reproducción se llama **paratomía**, es parecido a la estrobilación de los cnidarios. Pocas especies de planarias fragmentan simultáneamente su cuerpo en varias piezas, este fenómeno se llama **arquitomía**.

Sexualmente pueden ser monoicos o dioicos, siendo en algunos casos el desarrollo directo como en formas de vida libre o pueden llevarse acabo a través del complejo ciclo biológico que puede transcurrir en uno o más hospederos en el caso de los parásitos. División de los ovarios en dos regiones, una el **germario** que producen los óvulos fértiles y otra **vitelario** que producen células conteniendo nutrientes y sustancias conchígenas (células nodrisas que atienden a los ovarios). Alto grado de adaptación morfológica al parasitismo, ectoparásitos con ciclos biológicos sencillos y los endoparásitos con ciclos biológicos complicados.

El sistema reproductor masculino consta de testículos pareados, cada uno de los cuales desemboca en un espermiducto, además consta de un saco de alamacenaje o vesícula seminal y de un pene (órgano copulador), la parte femenina del sistema está constituido por un gonoporo (vagina) una bolsa copuladora y un recéptaculo seminal, el atrio genital es común al sistema reproductor de macho y hembra.

SISTEMÁTICA DE LOS PLATELMINTOS

En la sistemática de los Platelmintos se han tomado los criterios como la morfología, hábitat los de vida libre y parásitos, presencia o ausencia del tubo digestivo, presencia de cilios en el epitelio, forma de segmentación del cuerpo, en general se divide en tres clases.

CLASE TURBELARIA

Conformado por gusanos planos de vida libre y acuáticos, se les encuentra en medios dulce acuícolas, terrestres o marinos, en lugares sombreados con escasa luz. Estructuralmente se caracteriza porque su cuerpo presenta un extremo anterior triangular que dorsalmente está provisto de dos manchas oculares que son órganos fotosensibles, que les permite cubrir zonas iluminadas. En la porción lateral de esta parte cefálica se encuentra las llamadas aurículas u orejas, cuya función sirve para la localización de los alimentos (Quimioreceptores).

La boca está ubicada en el centro de la parte ventral y en las formas adultas detrás de la boca se encuentra el poro genital, los alimentos no digeridos es expulsado a través de la boca.

La pared del cuerpo consta de una epidermis formada por células cúbicas, éstas en la parte dorsal son desnudas, las de ventral o inferior están provista de cilios.

Entre las células epidérmicas se encuentran dos tipos de células especializadas: a) Rhabdites que se presentan a modo de bastones y que son de naturaleza mucoide, son abastonados y su función es de formar una película gelatinosa alrededor del cuerpo cuando el animal se encuentra en condiciones ambientales desfavorables, siempre estas formas abastonadas tienen una orientación perpendicular a la superficie del cuerpo; b) Células glandulares que pueden tener origen epidérmico o mesenquimático sin embargo siempre se les encuentra con la porción del cuello entre las células epidérmicas, toda la epidermis descansa sobre una membrana basal sumamente elástica.

Existe una capa muscular cuyas fibras están orientadas en forma longitudinal y circular. Presentan un parénquima amplio por encima del cual se encuentra la capa celular que tapiza al enterón en la que se puede encontrar dos tipos celulares: Células glandulares capaces de formar enzimas y las células fagocitarias que tienen la capacidad de capturar partículas de alimento, ambos tipos celulares son cilíndricos.

El aparato digestivo se inicia en la boca, la cual en algunos casos pueden estar provistas de órganos adhesivos, la faringe es un órgano protráctil y el intestino que es ramificado siempre es ciego.

Los turbelarios prefieren a los invertebrados pequeños, aunque también utilizan los cadáveres que están a su alcance la faringe es capaz de hacerse al exterior, poseen digestión extracelular e intracelular. El aparato excretor puede abrirse solo o unido al aparato digestivo.

El sistema nervioso, presenta unina primitiva cefalización en la que se encuentran los estatocistos (órgano de equilibrio) que sirve para estimular la acción de células sensoriales, presencia de dos ojos simples pigmentados sencibles a la luz que no forman imágenes los estatocitos como quimiorreceptores están distribuidos en todo el cuerpo, algunos sólo presentan en la cutícula, bordes del cuerpo las llamadas células táctiles.

El aparato reproductor alcanza un gran desarrollo y se hace muy complejo, variaciones en forma y disposición de los componentes de los aparatos tanto masculinas como femeninas y con frecuencia órganos muy distintos en su origen son utilizados con el mismo fin. La reproducción de estos animales es sexual por copulación mutua conocido como fecundación cruzada e interna, y su estado de desarrollo incluye a la larva de Muller que se caracteriza por ser ciliada y nadadora. La autonomía es bien desarrollada.

SISTEMÁTICA DE LOS TURBELÁRIDOS

La mayoría de los autores divide a la clase en dos Subclases o cuatro órdenes, según el tipo de ramificación del intestino:

1. Sub Clase Arcoforos: Ovario individual; huevos entolecíticos, algunos con segmentación espiral, marinos. Comprende dos órdenes:

Orden Acelos. Agrupa a turbelarios marinos que se caracterizan por poseer aparato digestivo sin faringe, carente de intestino o enterón más bien poseenn un sincitio difuso para envolver la presa.

Orden Policladidos. Aparato digestivo con faringe y numerosos ciegos intestinales ramificados y radiales, numerosos testículos y con larva de Müller.

2. Sub Clase Neoforos: Ovario dividido en un germario productor de gametos, huevos ectolecíticos, segmentación irregular, marinos, dulceacuícolas y ocasionalmente terrestres.

Orden Radbocelos. Poseen una boca anterior, con faringe, habitualmente con intestino indiviso y simple.

Orden Temnocefalos. Viven en la superficie externa de varios animales de agua dulce, como crustáceos, moluscos y quelonios sin manifestar parasitismo. Cuerpo provisto con ventosa posterior y tentáculos anteriores, epidermis de algunas especies sin cilios.

Orden Tricladido. Agrupa a los turbelarios dulce acuícolas, marinos y terrestres, poseen el aparato digestivo con faringe cilíndrica y plegable y tres lóbulos intestinales principales, cada uno con numerosos divertículos, los huevos son exolecitos.

Familia Planariidae: Estos animales se mueven mediante cilios en la dermis ventral, permitiéndoles deslizarse a lo largo de una película de moco. Algunos se mueven por ondulaciones de

todo el cuerpo por contracciones de músculos construidos en la membrana del cuerpo. Ej. Dugesia tigrina "Planaria de E.U.

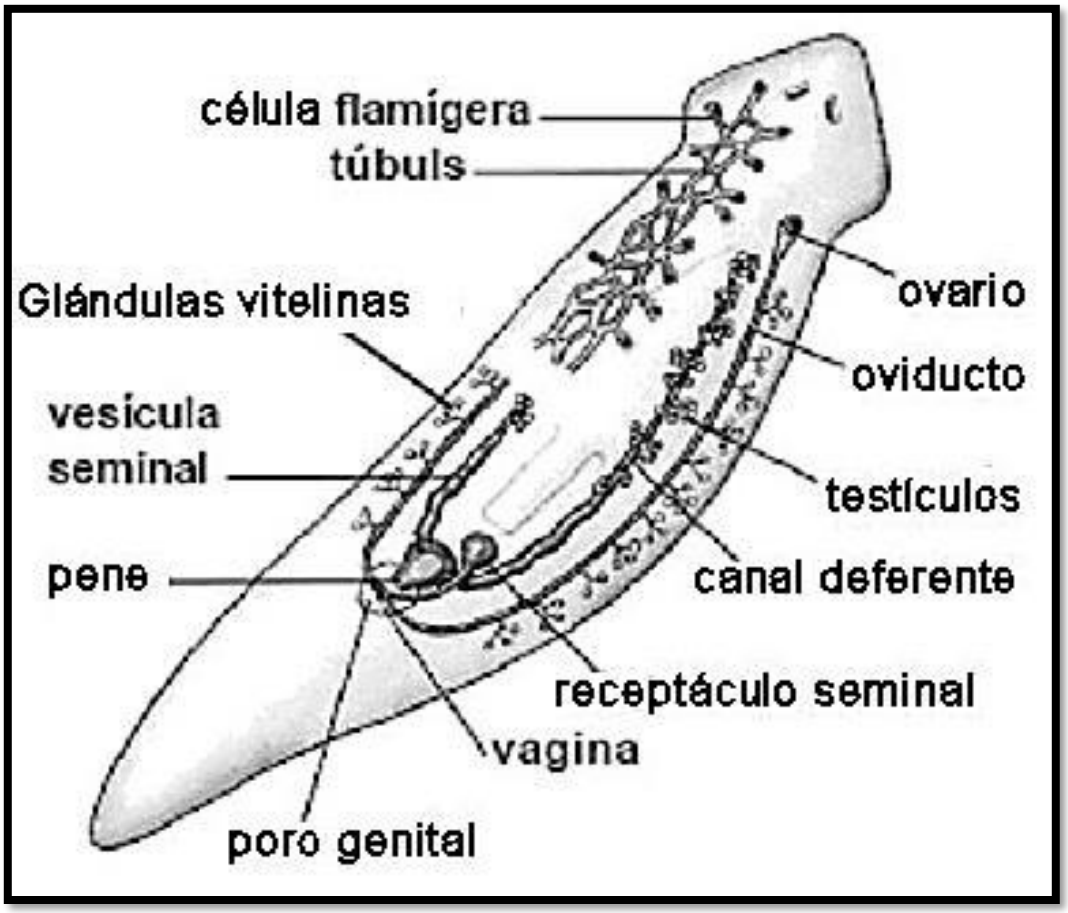


Fig. N° 7. Estructura de una planaria

CLASE TREMÁTODA

Animales con aberturas o ventosas conocidos como (Duelas), agrupa a los platelmintos condicionando su vida a forma parasitaria mediante el engrosamiento de la piel o la epidermis en una cutícula capaz de resistir la acción enzimática del hospedero. Poseen forma foliar, oval no segmentado, en la mayoría de los tremátodos se encuentran órganos adhesivos de tipo de ventosas con musculatura radial, cuando se presentan 1 ó 2 ventosas se denominan monostoma y dístoma, respectivamente. Viven en el intestino e hígado, se alimentan de sangre, mucosas.

El sistema digestivo, excretor, muscular y reproductor es parecido a los turbelarios.

El sistema nervioso es similar a de tubeláridos, pero, los sentidos están poco desarrollados, encontrándose en muchos ectoparásitos uno o dos pares de ocelos.

La reproducción es sólo sexual, los individuos son monoicos, la fecundación es mutua y cruzada, también puede darse autofecundación todas estas internas. El número de huevos producidos es enorme, 10 a 100 mil veces mayor que en los turbelarios. Posee un solo ovario que se comunica mediante un corte oviducto en una región conocida como ootipo.

El ciclo vital de los tremátodos implica la presencia de uno o varios hospederos. El hospedero primario del parásito adulto es casi siempre un vertebrado. Los peces son las principales víctimas del parasitismo de los tremátodos: algunos rumiantes (mamíferos) son también parasitados por cierto número de

trematódos. Esta ilustración nos muestra los pasos complicados que atraviesa el parásito para completar su ciclo de vida.

SISTEMÁTICA DE LA CLASE TREMÁTODA

La clasificación de los trematódos está basada en el número de hospederos que emplean para completar su ciclo de vida, aunque el último orden no lo cumple. Muchos autores coinciden en reconocer tres órdenes, pero, Marshall, Ruppert/Barnes eleva éstos a la categoría de clase, caso nuestro consideramos en en tres categorías denomonadas sub clases.

A. Sub Clase Monogenea o monogeneticos.

Conformado por unos 1100 spp, interviene un solo hospedero ó huesped en el ciclo de vida que es directo que consta de huevo, larva ciliada llamado **oncomiracidio**, el cuerpo formado por cabeza, tronco y con opistaptor o ventosa posterior complejo, ventosa oral débil o ausente, mayormente ectoparásitos de peces marinos y de agua dulce, de anfibios, reptiles y algunos invertebrados. Su ciclo biológico directo, no presenta formas de reproducción asexual. Ej. Sphyranura, Polystoma, Benedenia. **Diplozoon paradoxum** vive en agallas de los peces (carpa),**Polystoma intergerrinum,s**e encuentra en la vejiga de ranas y sapos**, Dactylogyrus sp**, son ectoprarásitos comunes de las branquias en las piscifactorías. **Polytomoidella oblongum**, parásito de la vejiga urinaria de las tortugas. Agrupa a los platelmintos endoprásitos conpuesto por más o menos de 11000 especies, se caracteriza por la presencia de los estados vegetativos de dos o más hospederos en el ciclo de vida, hospedero primario correspondiente a los gusanos adultos e intermediarios o secundarios que corresponden a las diversas etapas larvarias. Ventosas grandes típicas en común dos, una alrededor de la boca llamada oral y otra en la parte media o en el extremo posterior denominada acetábulo. Ciclo vital complicado con cinco etapas larvarias: miracidio, (libre nadador), esporocisto, redia, cercaria (libre nadador) y metacercaria.

B. Sub Clase Digenea.

Son organismos de forma lanceoladas con dos ventosas con dos generaciones en dos hospedaderos un molusco gasterópodo, anfibio y mamífero.

Orden Echinostomatida.

Sub Orden Prosostomata.

Familia Fasciolidae: Es parásito de los canales biliares y la vesícula biliar.

Fasciola hepática "Alicuya," comúnmente en las áreas rurales se les conoce con el nombre vernacular de "Ccalloccallo", es causante de la distomatosis en los ganados.

Fasciola gigantica,Se restringe a zonas tropicales descrita solo en Africa y Asia, Fasciola nyanzea que afecta exclusivamente al hipopótamo **y Fasciola jacksoni** que afecta al elefante asiático, **Faciola magna**.

Familia Schistomatidae:

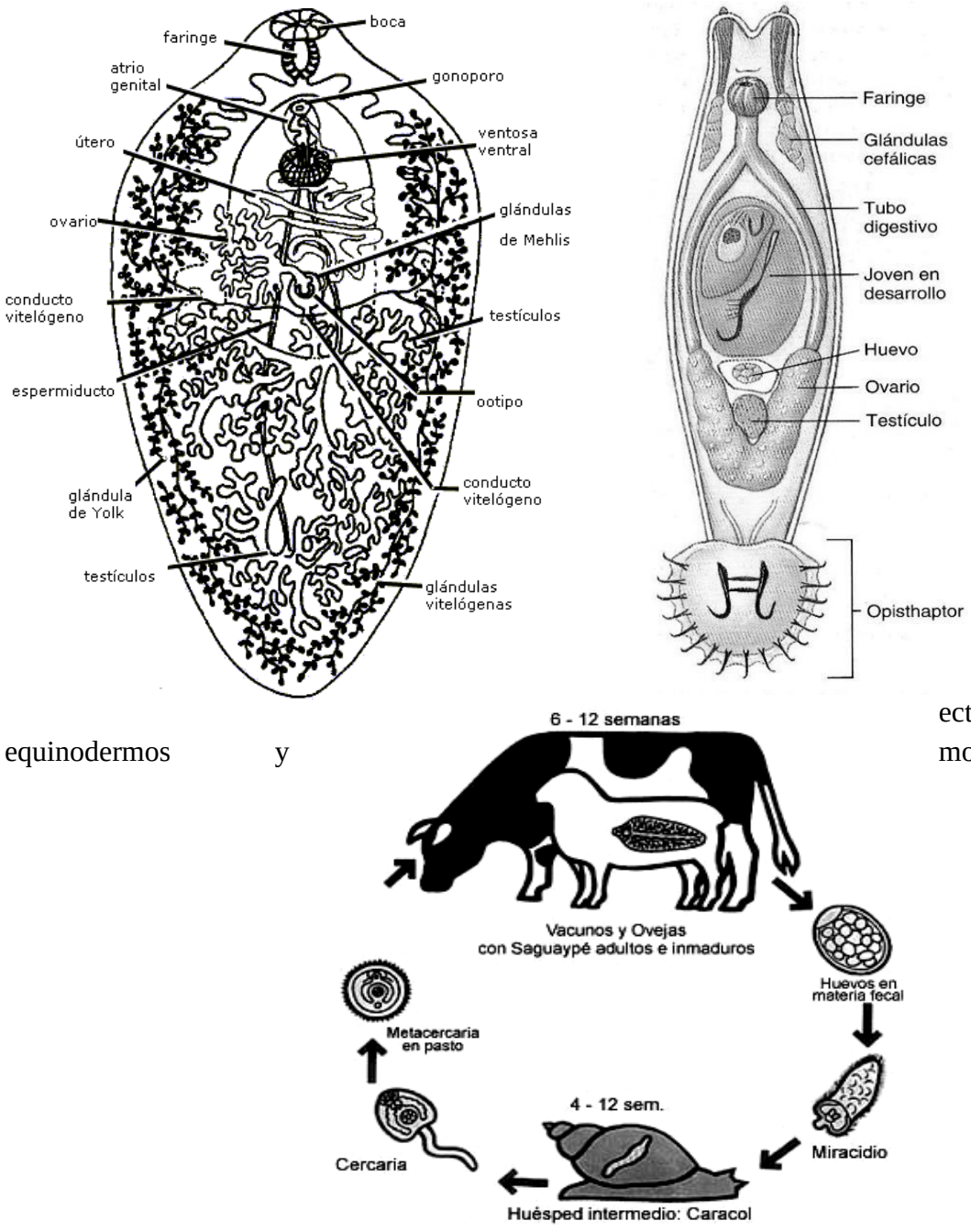
Los miembros que conforman son endoprásitos, en hospederos primarios infecta el intestino, pulmones, conductos biliares o pancreáticos y hemáticos. Ej. **Clonorchis sinensis**, duela del hígado del hombre ó duela China, cuyo primer huésped es un caracol del género Parafossarulus donde se introduce el miracidio, el segundo huésped son peces de la familia Ciprinidae se introduce la cercaria para su transformación en metacercaria, **Schistosoma japonicum**, "Duela Joponesa", **Schistosoma haemotabium** (hombres del Afríca del norte), **Schistosoma mansoni** "Duela de sangre" en hombres Asiáticos, Brasileños, siendo el primer huésped caracol del género Biomphalaria y produce la Esquistosomiasis de la piel (sarna del nadador), **Schistosoma intercalatum**, **Schistosoma malthei y Schistosoma mekinge**, tienen la capacidad de poner 3000 huevos al día, el hombre puede contagiarse al

consumir aguas con larvas al deshacerse de su cola se dirige a los vasos sanguíneos y luego puede llegar a nivel del hígado y la vejiga. **Dieroedium dentricum** (vías biliares del hombre), **Paragoninus westermani**, duelas del pulmón siendo el primer fuesped un cangrejo. Los criterios para la clasificación de los Digenios son: Posición tanto del útero como de los testículos. Ubicación de las glándulas vitelógenas. Características de los tubos excretores. Presencia y características del cirro y bolsas del cirro.

Orden Asidocotylea (Aspidobotherea).

Órgano adhesivo que consiste en una ventosa que cubre toda la superficie ventral. Un solo testículo en el sistema reproductor masculino. Parásitos internos de peces, reptiles y moluscos.

Evolutivamente al parecer todos los tremátodos proceden de los platelmintos tubeláridos rabdocelos porque éstos son ectocomensales de equinodermos y moluscos.



Figs. N° 8. Estructura de la Fasciola hepática (a) y Gyrodactylus cylindriformis (b)

CICLO BIOLÓGICO DE LOS TREMÁTODOS

Comprende cinco etapas. El Miracidio es una larva nadadora de forma foliar, su cuerpo compuesto de 4-5 capas de células epidérmicas ciliadas, en el momento que penetra en su hospedador, pierde sus células epidérmicas ciliadas y las secreciones histolíticas de las glándulas de penetración facilitan su entrada. Esporocisto, una vez en el hospedador el miracidio se transforma en esporocisto como una bolsa incubadora llena de paquetes de células germinales, de células diseminadoras y de larvas inmaduras en desarrollo. Redia, de forma vermiforme en su interior se encuentra esbozos de aparato digestivo, sistema nervioso y protonefridial y larvas inmaduras. Cercarias, es una larva mas evolucionada con esbozo mayor de los órganos de los adultos, cuerpo ancho en forma de duela termina en una cola musculosa.

Metacercaria: Es una cercaria enquistada que carecen de cola, pierden cuando penetran en el hospedador.

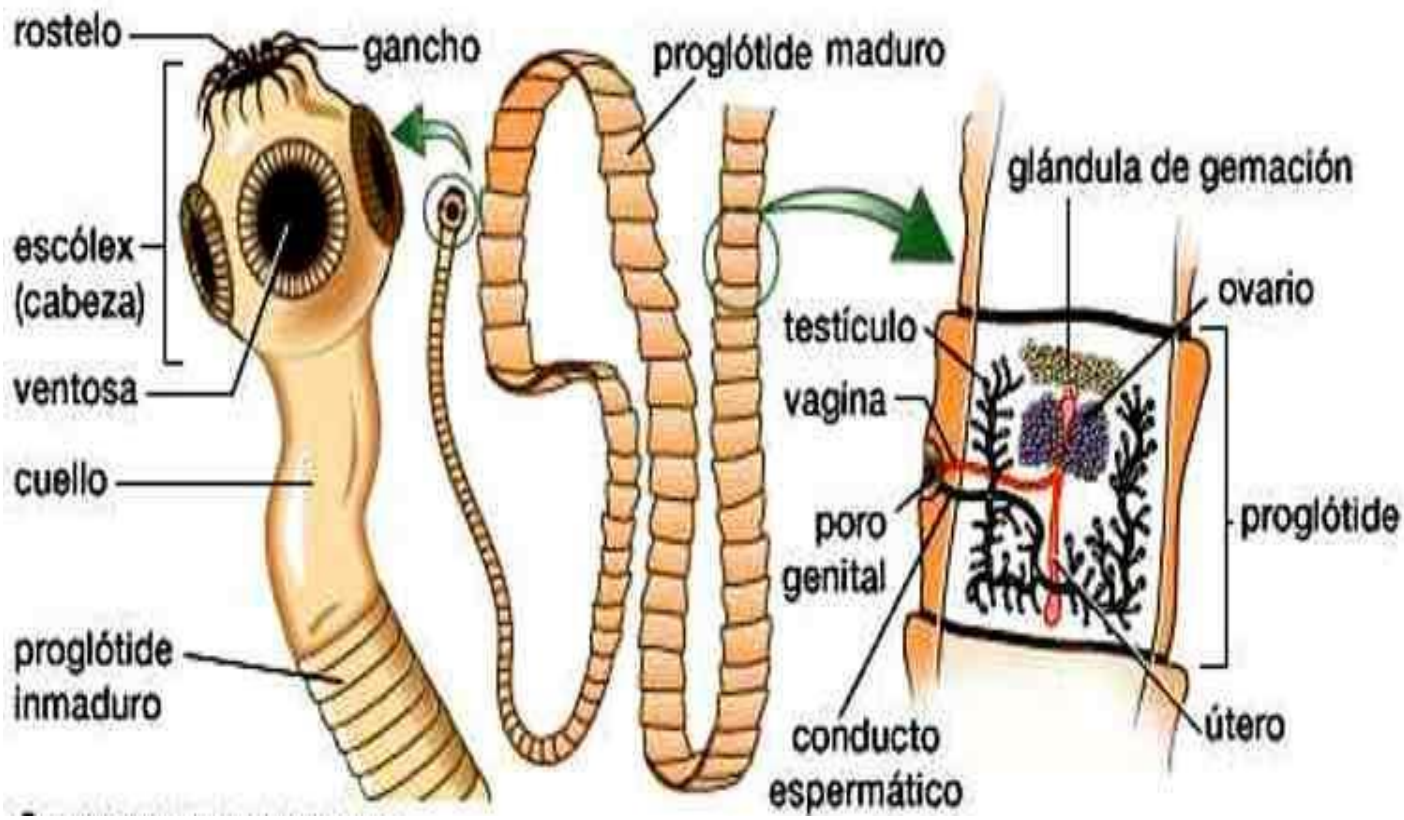
En sur de Asia y en varias partes de África se encuentra Fasciolopsis buski "Duela intestinal".

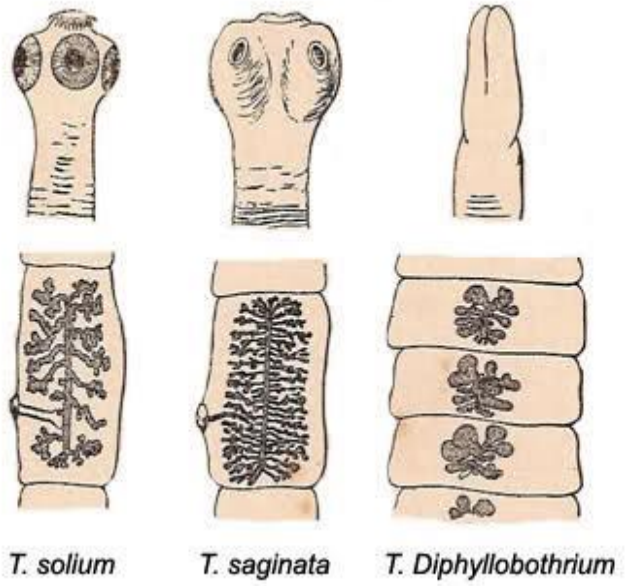
CLASE CÉSTODA

Agrupa a las tenias o solitarias, platelmintos más especializados, son endoparásitos y el cuerpo cubierto por cutícula inerte sin epidermis, ni rhabdoides, ni cilios externos; ausencia completa del aparato digestivo (sin boca ni enterón), toman sus alimentos por vía cutánea por difusión y ósmosis. Cuerpo en forma de cinta y fuertemente segmentado formado por numerosos segmentos llamados **proglótidos** (inmaduros, maduros y grávidos) que cada uno contiene sistema reproductor hermafroditas, embrión ganchudo, generalmente con hospederos alternantes, el adulto se ubica en el intestino de los vertebrados.

La cabeza ó scolex con ganchos y ventosas.

Cuerpo ó **estróbilo** conformado por varios proglótidos





SISTEMATICA DE LA CLASE CESTODA

TIPOS DE CABEZA Y PROGLÓTIDOS DE LAS TENIAS

1. Sub Calse Cestodaria.

Son conocidas como falsas tenias de forma foliácea o acintada de tamaño pequeño, cuerpo no segmentado y sin escolex grupo mantiene semejanza con los tremátodos, no tienen proglótidos carecen de escólex y estróbilo, a veces presentan ventosas; sin embargo, la ausencia de aparato digestivo y larva provistos de diez ganchos o garfios (decantas) parecida a los de tenias hace que se incluya entre los céstodos.

Son parásitos intestinales y celómicos de elasmobranquios y peces teleósteos primitivos, con hospederos intermedios de invertebrados, pocos son parásitos de los quelonios.

Orden Diphyllobothiridea.

Familia dillobothriidae: Representado por **Diphyllobothrium latum** parásito de los peces., se conoce como "Gusano ancho de los peces". **Diphyllobothrium pacificum.**

2. Sub Clase Eucestoda. (Tenias verdaderas).

Son la mayoría del grupo céstoda y se les conoce con el nombre de tenias. El cuerpo de las tenias es segmentado, regionalizado; destaca una región anterior llamado **cabeza o escólex** con 06 ganchos (hexacantas) y varias ventosas, adaptada para adherirse al hospedero, el escolex puede ser de varios tipos:

Botria, especie de ventosa alargada.

Botridia, especie de placas.

Proboscide, especie de bolsa de la cual se desprende cuatro trampas que contienen ganchos. Acetábulo, compuesto por cuatro ventosas, en algunos casos puede estar armado por una especie de ganchos llamados rostelo. La segunda parte del cuerpo es el cuello a partir del cual se realiza el crecimiento por la división mitótica.

El cuerpo segmentado, llamado **estróbilo** esta conformado por proglótidos o anillos, cuyo número oscila desde 3 hasta 4 mil, que ha medida que se alejan se diferencia en inmaduros, maduros y grávidos según la maduración sexual y embriones. A lo largo de la cadena de proglótidos se hallan los sistemas nerviosos y protonefridial. En escólex existe una masa nerviosa anterior, mientras los cordones laterales longitudinales se extienden posteriormente a lo largo del estróbilo. Túbulos y células flamígeras de la mesénquima drenan en cuatro canales colectoras longitudinales y periféricos dos dorsales y dos ventrales, cada proglótido al separarse los conductos colectores de abre al exterior a través del último de ellos. La reproducción es por fecundación interna de 04 tipos: Fecundación hipodérmica, Autofecundación de un mismo proglotis, fecundación cruzada entre dos proglotis del mismo gusano, fecundación cruzada entre dos animales distintos, se conoce que el sistema masculino desarrolla antes que el femenino. Las larvas son hexacantas (06 ganchos). El ciclo biológico necesita uno, dos o más hospederos intermedios, los cuales son artrópodos y vertebrados. Comprende al huevo, oncósfera, cisticerco o pleurocercoide luego adulto. El hombre, los cerdos, los perros, gatos, reses son víctimas frecuentes de estos parásitos, los ácaros (garrapatas) copépodos entre otros son hospederos intermedios.

La subclase está dividida en cinco órdenes, dos de interés médico y veterinario, según los órganos de fijación (ventosas y botrios).

Orden Tretraphyllidea. Poseen escólex con cuatro órganos de fijación que son planos, parasitan a los peces, roedors y carnívoros.

Orden Dphyllidea. Poseen escólex con cuatro fosetas de fijación (ventosas) y una probocis dotados de gancho, parasitan a los peces.

Orden Pseudophyllidea. Poseen escólex con dos fosetas alargadas, parasitan peces de agua dulce y trasmisible al hombre.

Familia Diphyllobothriidae: Representado por Diphyllobothruim pacificum, Diphyllobothrium latum parásito de peces y del hombre.

Orden Cyclophyllidea. Presentan escólex con cuatro ventosas hundidas, a menudo con un rostrelo en la parte anterior que lleva una corona de ganchos, requieren dos hospedaderos, predominantemente parasitan a las aves, mamíferos, el más común es el **Echinococcus granulosus** (sólo posee tres proglótidos en su estróbilo), que parasita el perro, lobo, chacal de 3-5 mm de longitud, causa la hidatidosis.

Familia Dipylidiidae: Representado por le género **Diphylidium caninum.**

Orden Taenoidea. Conforman tenias de vertebrados y del hombre y siendo la familia más representativa:

Familia Taeniidae: Representados por especies siguientes: **Taenia saginata** (vaca), **Taenia solium** (cerdo) y **Taenia pisiformis** (perros, gatos,zorros,coyotes),huespedes intermediarios de vacunos, cerdos y del perro, respectivamente, tienen la capacidad de poner 700 mil huevos promedios al día y pueden llegar a medir hasta 23 mts, **Taenia serialis** (perros y otros cánidos)) el estadio larval se desarrolla en tejidos intramusculares de liebres, conejos y roedores, **Taenia multiceps** parasita las ovejas, **Hymenolepis nana** (tenia enana de ratas), **Echinococcus granulosus** (tenia de perro), su cuerpo sólo tiene tres proglótidos, las larvas llegan al hombre, migran a diferentes órganos y allí forman quistes permanentes llamados **quistes hidatídicos** que producen daños tisulares, puede ser mortales cuando afectan al sistema nervios central. **Hymenolepis diminuta**.

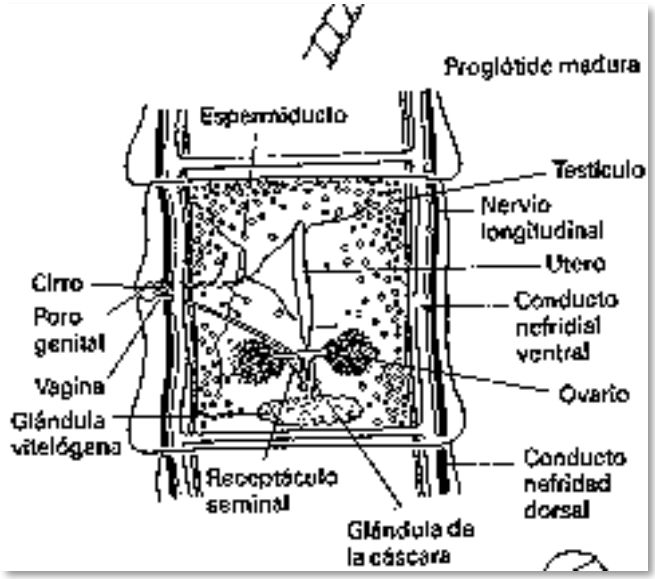


Fig. N° 9. Estructura de un Céstode (Tenia)

Taenia solium	Taenia saginata
Taenia del cerdo o menos 07 metros	Taenia de ternera (vacuno)
30 garfios o ganchos	Tamaño promedio de 2 a 4 metros
Estrónilo piede llegar a 08 metros	Estróbilo ancho y corto, , no se observa los garfios o ganchos
Vive adherido al intestino humano	Vive en las primeras porciones del intestino delgado humano

CICLO BIOLÓGICO DE LOS CÉSTODES

Los céstodes son endoparásitos de todas las clases de vertebrados, sus ciclos biológicos requieren uno, dos o algunas veces más hospedaderos intermediarios que normalmente son artrópodos y vertebrados.

Huevo-Oncósfora (con tres pares de ganchos) a la pared intestinal luego por el sistema circulatorio llega a implantarse en el músculo estriado que se transforma en un metacéstodo que se denomina **cistecerco** (gusano ovalado de unos 10 mm de longitud y con un escólex invaginado), si el hombre como carne cruda se transforma en un gusano adulto en el interior del intestino.

Resumen.

Son gusanos planos aplanados dorsoventralmete pueden ser de vida libre o parásitos triploblásticos más simples, con simetría bilateral, ligera cefalización con ganglios concentrados en un cerebro, son acelomados osea la estructura del cuerpo es de tipo macizo,el tubo digestivo simple, con intestino ramificado y ciego, carecen de aparato circulatorio, respiratorio, la captación del oxígeno para el metabolismo por simple difusión, tampoco tiene apéndices locomotores, se desplazan mediante las vibraciones del epitelio ciliar, sistema excretor rudimentario que está constituido por los protonefridios o células flamígeras, son hermafroditas que se reproducen por medio de huevecillos.

LECTURA SELECTA.

RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.

BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J.2005. Invertebrados.Edit. Mc Graw Hill.Interamericana. España.

AUTOEVALUACIÓN.

1. Establecer cinco (05) diferencias entre Taenia solium y taenia saginata.

COMPLETE LOS ESPACIOS EN BLANCO CON LOS TÉRMINOS CORRECTOS.

1. La malacología estudia…….la cisticercosis es causado por un Cestodo denominado……..…….…….……

2. La tenia más pequeña se llama……..el nematodo zooparásito más grande es conocido como…….…….

3. El estudio reconstructivo de la zoología en el pasado está basado en la…….……

y la ciencia que estudia al hombre como ente social se llama……..…….…….……

4. La especiación consiste en la formación……el árbol filogenético es también conocido como…..…….…….……

5. El ordenamiento jerárquico de los animales en las distintas categorías taxonómicas estudia……..los cambios genéticos y funcionales estudia la…..…….……

6. El sinónimo del estróbilo es el……..la diferenciación de los estróbilos se hace en función a la…….……...……...

7. Los tremátodos digénicos presentan un ciclo biológico……..…….…….

las larvas de los céstodos se denominan exacantas por la presencia de…….…….

8. La taenia solium pertenece a la familia……...y la dugesia spp pertenece a la familia……..……

9. La cavidad por donde ingresa el agua en los porìfiros se llama……...la cavidad anterior amplio que hace las veces de boca y ano se llama……..……..…

10. La dugesia spp son indicadores……en los poríferos predomina la reproducción asexual por ……..……..

11. Los Cnidarios son de simetría ……..la estrobilación es una forma de reproducción asexual en los ……..…….. ……

12. La larva de los tremátoods monogénicos se le conoce con el nombre de ……..Los gonozoides cumplen la función de ……..…

13. La función principal de la glándula vitelógena es…….……..dentro de los Platelmintos el indicador de la calidad de agua es la……...……..……

14. Los Cnidarios están agrupados en tres clases: a …….…….……

……..……...

15. Mencione el primer animal de la escala zoológica……...El último animal es el …….....

16. La anémona de mar pertenece a la clase…….y la Tenia solium pertenece

a la clase…….……..…….

17. Al acariciar o besar un perrito que parásitos podemos adquirir :a)……..……
b……...….

En los paréntesis coloque la verdad (V) y Falso (F).

( ) La larva oncósfera es propia de los céstodos

( ) Los cestodos absoven los alimentos por el intestino delgado

( ) Los Platelmintos, eliminan los desechos metabólicos por medio de células flamígeras

( ) El estómago de los tremátodos está dividido en dos porciones

( ) El músculo saco cutáneo, es propio de los Platelmintos

( ) La boca de los Turnbelarios está en la parte terminal anterior del cuerpo

( ) La clasificación de los Turbelarios,se hace en función a la ramificación del intestino

( ) En el ciclo biológico de la Fasciola hepática, el primer huésped intermediario es un crustáceo.

( ) Los proglótidos son estructuras´propias de los Tremátodos.

CAPÍTULO IV: SUBGRADO II: LOS PSEUDOCELOMADOS

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales pseudocelomados.

Realizar la sistemática de los animales del subgrado de los pseudocelomados.

CONTENIDOS:

Características del Phylum Nemátodos

Sistemática del Phylum Nemátodos: Clases: Phasmidia. Orden Enoplida

Clase Aphasmidia: Ordenes: Ascaridida, Rhabditida, Strongylida, Oxiurida, Spirulida

Filogenia de los Nemátodos

Entre los animales bilaterales sólo los platelmintos y nemertinos son acelomados o de organización corporal sólido, porque el espacio entre el aparato digestivo y las capas musculares de la pared corporal está lleno de mesénquima, cavidad corporal sin revestimiento.

La presencia del pseudoceloma como cavidad corporal entre la pared del cuerpo y las estructuras internas permitió un mejor desarrollo del tubo digestivo, mientras que la presencia del líquido seudocelómico permitió el mejor reparto de los alimentos absorbidos por la pared intestinal. En la inmensa mayoría de los animales la estructura corporal es de tipo celomado, es decir, poseen un celoma como cavidad verdadera corporal. Un pequeño número de animales posee seudoceloma una vavidad corporal (entre lo cierto y no cierto). El seudoceloma representa un blastocele embrionario persistente. El sub grado de los seudocelomados son muy diversos estructuralmente y sus relaciones filogenéticas son muy oscuras. Parecen ser monofiléticas. Evolutivamente representan un grupo terminal de ocho filos (Acantocéfalos, Rotíferos, Gastotricos, Quinorrinchos, Nemátodos, Nematomorfos, Priapulidos y Endoproctos), mayoría de éllos son alargados y con presencia de algo cilíndricos, la parte externa del cuerpo está revestido por una cubierta escleroproteica, la parte anterior del cuerpo está cefalizado en grado variable, provista de boca y algunos órgano de los sentidos, no existe una cabeza netamente formado, presentan el cuerpo conformado por un número constante de células cubierto de cutícula. Algunos autores engloban a todos los seudocelomados en un solo filo Aschelminthes (asquelmintos), a pesar de las similitudes entre los asquelmintos como la constancia numérica de las células o los núcleos, que componen los diversos órganos en cada especie, el grupo carece de caracteres de unificación bien definidos y surge la duda para explicar cuanto de verdad merece este grupo ostentar el rango de filo. Otros autores usan el término como de referencia, pero sin categoría taxonómica y por la presencia de ciertas semejanzas son conocidos como Nematelmintos.

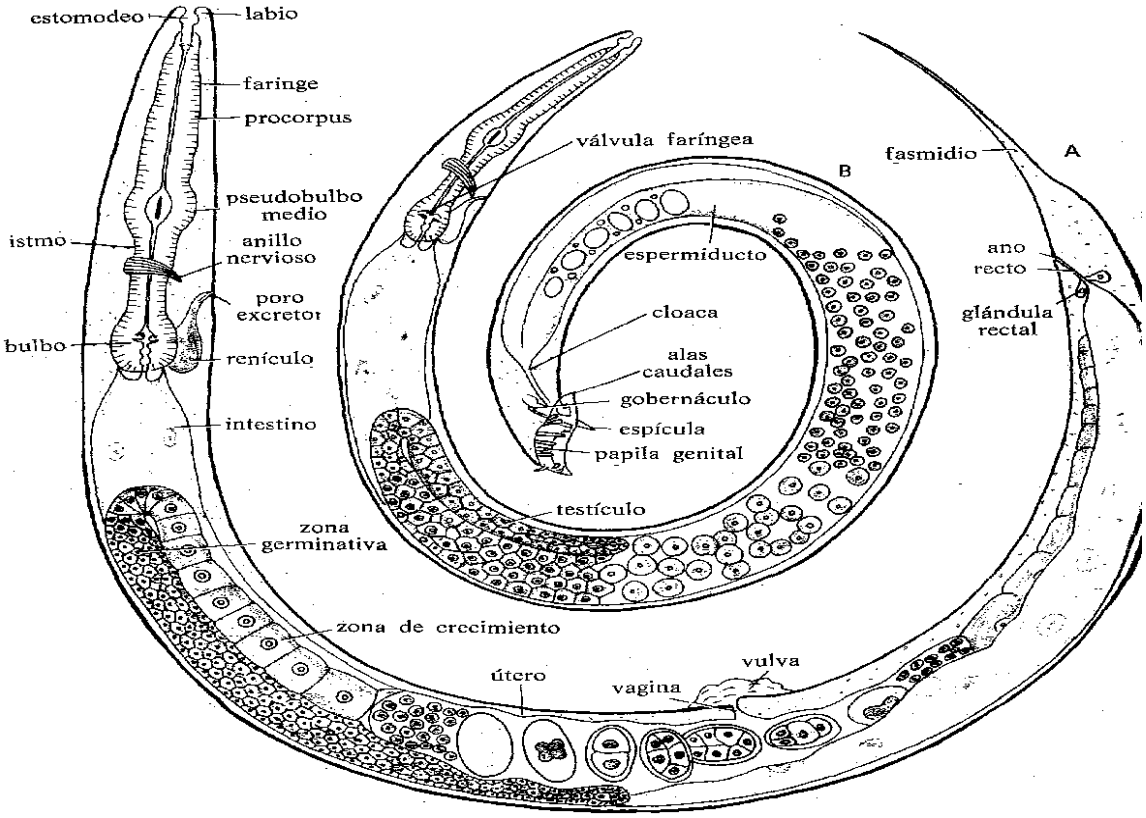
No presentan sistemas circulatorios ni respiratorios, debido a que se trata de organismos pequeños y acuáticos, sin embargo, es frecuente encontrar un osmoregulador protonefridial.

Los pesudocelomados presentan una cavidad adicional no bien definido que se desarrolla entre el ectodermo y endodermo carecen de tapiz epitelial característico del celoma.

UNIDAD 06. PHYLUM NEMÁTODA

Son los llamados gusanos redondos, alargados y filiformes con más o menos con 25 mil especies que ocupa cuarto lugar dentro de los invertebrados con el cuerpo uniformemente cilíndrico, no segmentado ambos extremos terminan en punta forman el filo más importante de los asquelmintos, que incluye a algunos animales multicelulares más abundantes en la naturaleza y de más amplia distribución (cosmopolita) con éxito evolutivo, son criptobiosis (viven escondidos). Pueden ser de vida libre, encontrándose en el mar, agua dulce, suelo de regiones polares a los trópicos, desiertos, fuentes de aguas termales, altas montañas y grandes profundidades oceánicas. Pueden ser parásitas con todos los grados de parasitismo atacando a todos los grupos de plantas y animales. Es ampliamente estudiado dentro de las disciplinas de parasitología médica y veterinaria, fitonematología y otras. Poseen esqueleto hidrostático.

Las distintas especies varían entre 10 a 300 mm o más de longitud y 0.3 a 2.5 mm de diámetro, poseen la organización y plan corporal planificado fenómeno llamado eutelia caracterizado por la constancia del número de células en los diversos tejidos y tamaño del animal.



CARACTERÍSTICAS GENERALES

Sistema Tegumentario.

Presenta característica típica, la epidermis segrega la cutícula compleja, flexible e inerte (no celular) compuesta de capas: Cortex, capa homogénea, estrato fibroso y membrana basal que contiene glucógeno. Epidermis (con frecuencia sincitial) y la dermis con un estrato sencillo de músculos longitudinales, incompleto en los extremos del cuerpo y un epitelio que tapiza la cavidad del cuerpo.
El crecimiento se realiza por cuatro mudas para alcanzar el tamaño adulto.
La locomoción se realiza por ondulación del cuerpo hacia delante y hacia atrás por la presencia sólo del músculo longitudinal que limita su capacidad para la expansión lateral. Carecen de aparato circulatorio y respiratorio especializado.

Sistema digestivo.

El tubo digestivo es completo, la boca se abre en el extremo anterior de una cápsula bucal revestida de cutícula, reforzada con rugosidades, bastones o placas o provista de gran número de dientes, según hábitos alimenticios. Son carnívoros y fitonemátodos, la cápsula bucal lleva un arpón hueco o macizo (estilete) a manera de lanza para perforar los tejidos, además de perforador sirve como succionador del contenido celular de la presa, a continuación, se encuentra la faringe muscular suctoria. El intestino largo no muscular se extiende a lo largo de la longitud del cuerpo, un recto corto une el intestino con el ano. En los machos el recto forma una cloaca. El metabolismo en la mayoría es aerobio, pero en algunos de vida libre es anaerobia por el escaso oxígeno donde viven.

Sistema respiratorio.

Carecen de este sistema, el intercambio gaseoso se lleva acabo a través de la pared del cuerpo o de la pared intestinal por simple difusión.

Sistema de regulación y excreción.

Las estructuras excretoras de los nemátodos son exclusivas, no son homólogos a ningún tipo de protonefridios de los que presentan los demás metazoos, en su totalidad carecen de protonefridios y lo realizan por la glándula **renoide o renetas** que se encuentra en el celoma, ventralmente y cerca en la unión de la faringe con el intestino, se abre ventralmente por medio del canal H e Y poro excretor. Los neonemátodos en su totalidad carecen de protonefridios, el sistema renoide tiene función osmorreguladora.

Sistema nervioso.

Es similar de todos los asquelmintos, la única parte visible del sistema nervioso en estos animales es un **anillo nervioso** periesofágico que rodea a la faringe más los cordones nerviosos medio, dorsal y lateral que forman ganglios y fibras nerviosas. Los nemátodos están provistos de órganos de los sentidos o base de cerdas o papilas tactiles, setas, anfidios, fasmidios que son invaginaciones, todos ellos llevan dentritas ciliadas englobadas en la pared especializada del cuerpo.

En la región caudal del nematodo hay un par de glándulas unicelulares, llamadas fasmidios que posiblemente sean estructuras glándulo-sesoriales que actúan como quimioreceptores (gusto – olfato), se encuentran mayormente desarrollados en los nemátodos parásitos. En algunos grupos marinos y de agua dulce se aprecia un par de ojos. Los anfidios, son invaginaciones ciegas, tubulares o sacciformes de la cutícula, existe un anfidio a cada lado de la cabeza, alcanzan su máximo desarrollo en los nemátodos acuáticos, su función es quimiorreceptora (tactiles),papilas cefálicas,labiales y caudales, ocelos.

Sistema de reproducción.

La mayor parte de los nemátodos son bisexuados (dioicos), pero unos pocos son hermafroditas proterándicos y muy pocas especies son paratenogenéticos. Presentan dimorfismo sexual marcado, los machos son de menor tamaño y con cloaca provista de un par de espículas cuticulares, la parte caudal está encurvada en forma de ganchos.
La mayoría de los nemátodos tiene un ovario anterior y otro posterior, pero algunas especies tienen uno solo; el ovario como el testículo está dividido en zona germinal, crecimiento y terminal, los machos poseen un par de espinas copuladotas localizados en la parte dorsal del recto, en cambio la vagina se abre en un gonóporo, localizado casi siempre en la región ventral media del cuerpo. La fecundación es interna, los huevos producidos en el ovario son fecundados a medida que pasan al útero, son ovovivíparos.
Reproducción sexual, asexual:Partenogénesis, fragmentación,o embriogénicas.

La locomoción en los nemátodos se distingue por tener sólo musculaturas longitudinales, el movimiento lo realiza por ondulación del cuerpo hacia delante y hacia atrás.

RESUMEN SISTEMÁTICO DEL PHYLUM NEMÁTODA

La mayoría de los autores divididen en dos clases, como referencia se toma a Meglistsch.P.A y Atias Neghme.A. 1999.

CLASE APHASMIDIA O ADENOPHOREA

Caracterizado por carecer de cutículas, ni fásmidios; poseen anfidios de forma variada circular, espiral o bolsa detrás de los labios. Sistema excretor simple a menudo reducido o ausente. Contiene dos órdenes: Chromadorida de hábitos terrestres, dulce acuícolas y marinas con cinco ó Familia trichuridae. Constituido por dos géneros: Trichuris y Capillaria, representado por Tichocephilus trichiura, parásito del tubo digestivo del hombre, infecta el intestino grueso se llama “el gusano látigo” debido a que en su parte anterior es muy delgado, mide más o menos 4 cms, la especie más notable es Trichuris trichiura que produce tricuriasis humana o tricocefaloses, entre otras citamos a Trichuris vulpis (perro) Trichuris campánula (gato) y Trichuris suis (cerdo).

Orden Enóplida o Trihúrida. Se caracteriza por tener cuerpo filiforme en su porción anterior, boca no presenta labios.

Familia trichinellidae. Representado por Trichinella spiralis, el nombre deriva a causa de que tiene forma de espiral en su estado larval en el músculo, es un parásito autoheteroxeno (el hospedador definitivo e intermediario son el mismo). Sus hospedaderos son el cerdo caudiofagia), perro, gato, vaca, oveja, ratas, conejo, caballos, zorros, jabalí, osos polares. Focas, aves y el hombre (parásito eurixeno). Es propia de las zonas geográficas templadas, produce triquinosis o triquina, en su estado adulto vive en el intestino (triquina intestinal), la hembra puede poner hasta 1500 huevos, éstos atraviesan la pared del intestino y juntamente con la sangre se traslada hasta la musculatura intestinal y del diafragma, estas larvas pueden enquistarse causando dolor y la rigidez del músculo (triquina muscular), sus quistes son microscópicos y en su interior se encuentra una larva enroscada, la trasmisión sólo es posible si la larva enquistada es comida por otro huésped sin haber sido bien cocida. Según Atías y Neghme (1991) menciona otras, para muchos expertos serían subespecies, en la actualidad se distinguen Trichinella pseudospiralis, afecta a las aves sin formar quistes, Trichinella nelsoni de Africa tropical se encuentra en los grandes carnívoros y Trichenella nativa, propia de las zonas árticas (Polo Norte), diferenciados por sus características isoenzimáticas y mediante el uso de anticuerpos monoclonales, Trichinella briton (Eurasia). Entre las otras órdenes se considera Isoliamida, Mononchina, Dorylaimida, Trichocephalida, Desmoscolecida, Monhysterida.

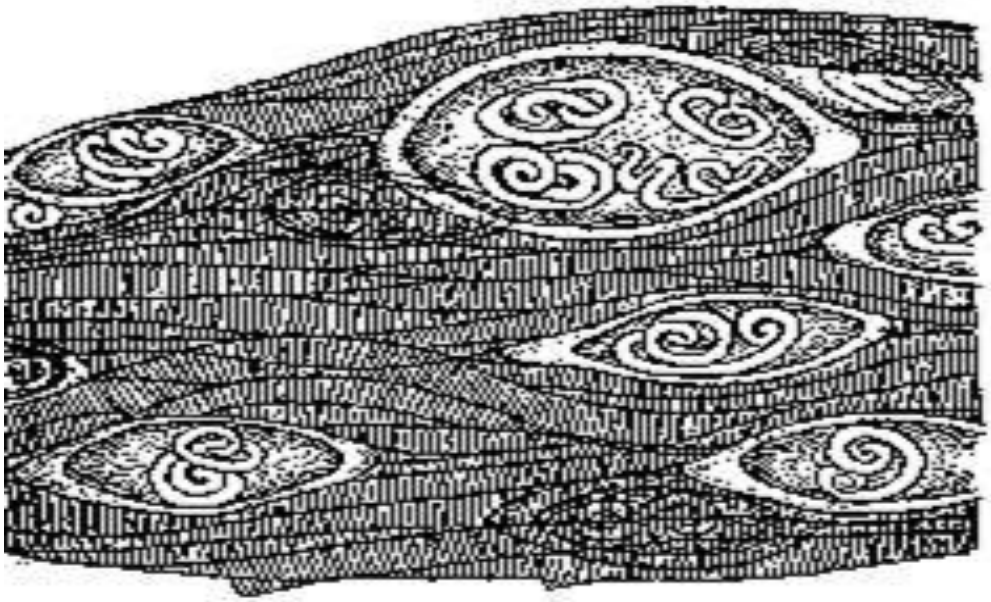


Fig. N° 10. Trichinella spiralis insertado en el músculo estriado

CLASE PHASMIDIA O SECERNENTEA

Agrupa a la mayoría de nemátodos parásitos con fásmidos en la región latero caudal del cuerpo, anfidios en forma de poro; sistema excretor con conductos laterales pares y aparato reproductor bien desarrollado, comprende muchos parásitos, poseen tres glándulas esofágicas.

Orden Ascaridea (Ascaroidea). Presentan tres labios a nivel de la boca, uno dorsal y dos laterocentrales. La faringe es simple y no tiene cápsula a nivel de la boca. Son parásitos intestinales de vertebrados.

Familia Ascaridoidae: Sus extremos son ahusados correspondiente el anterior a una boca triangular con tres labios carnosos finamente dentados. Dos estrías laterales recurren su cuerpo en sentido longitudinal, está representado por **Ascaris lunbricoides** (lombriz intestinal grande del hombre), parásito común del intestino del hombre, perros, gatos, cerdos, bovinos, causa la "Ascariasis". La hembra puede alcanzar 40 cms y los machos no más de 25 cms de longitud, la hembra es capaz de expulsar en un solo día hasta 200,000 huevos microscópicos, el hombre se parasita al ingerir estos huevos juntamente con el agua o sus alimentos. En el hombre produce el debilitamiento, en ocasiones puede producir peritonitis (rotura del tubo digestivo y del peritoneo) u obstrucción intestinal, produciendo en ambos casos la muerte del individuo si no se trata a tiempo, Ascaris megalocephala (intestino de caballo).

Ascaris sunn parasita a los cerdos. Las hembras expulsan y depositan +0- 200 mil huevos en la perifiere del ano, mamelonados cuando son fértiles, **Ascaris megalocephala** (intestino del caballo). **Enterobius ó Oxiurus vermiculares**, parásitos del intestino del hombre, una vez producido la fecundación la hembra se traslada hasta la perifiere del ano para colocar sus huevos, en este momento se adhiere fuertemente al epitelio anal produciendo un fuerte escosor, sobre todo en las noches, en las mujeres puede llegar hasta la vagina donde producen un fuerte escozor provocando la masturbación. Los huevos microscópicos llegan hasta un nuevo huesped generalmente con el polvo o por medio de **las manos sucias**, **se presentan con mayor frecuencia en los niños**.

Familia Anisakidae: Representado por Anisakis simples, causa "Anisakiosis" en los peces y animales piscívoros.

Orden Rhabditida. La mayoría son hembras partenogénicas, esófago de tres regiones, prominentes musculoso y poderoso, parásito de plantas y animales.

Familia Strongylodidae: Reune a parásitos que se alimentan de sangre, la boca presenta dientes o placas córneas que utilizan para perforar la piel y brote la sangre, eliminado al mismo tiempo una sustancia anticoagulante que impide que la sangre se coagule, producen anemia, todos los machos presentan burza copulatriz, larva 1 y larva 2. Trichostosongilus axei, Trichostosongilus vitrinus, Trichostosongilus capricola y Trichostosongilus columbriformes, causan la enfermedad "Trichostrogilosis" principalmente en animales herbívoros. **Angiostrogylus catonesis**, **Angiostongylus costarricenses**, produce la "Angiostrongilos" en ratas, roedores silvestres, Strongyloides stercoralis que afecta el conducto intestinal del perro, gato, hombre y mono, **Strongyloides fuelleborni** (perro, mono y hombre), Strongyloides papillosus (oveja) **Strongyloides ransoni** (cerdos) **Strongyloides ratti** (ratas) Heterodera (Globodera), Tylenchus son fitonemátodes.

Familia Ancylostomatidae: Son parásitos del tracto digestivo del hombre **Ancylostoma duodenales**, parásito propio de zonas tropicales, el macho mide 10 mm y la hembra

15 mm, parasitan el intestino del hombre produciendo la anemia de los mineros, se trasmite por vía cutánea o por el agua. **Ancylostoma braziliensi**, parásito intestinal del perro y gato, **Ancylostoma caninum**, parásito del perro, **Ancylostoma ceylanicum**, causante unicamente de la uncinariasis en India, Malasia, Java, China, Filipinas, Suriman.

Necator Americanus: Se localiza en zonas templadas y tropicales, parásito intestinal del hombre, su boca está provista de placas córneas para perforar el epitelio intestinal, se les llama "Uncinarios" en el hombre, raramente en los animales.

Orden Strongylida. Estos nemátodos la mayoría se encuentra en el tracto intestinal de los rumiantes, caballos, cerdos, se incluye a las lombrices pulmonares de los rumiantes a los anquilostomas de los perros y gatos dentro de esta categoría taxonómica, algunos autores consideran cuatro superfamilias, otros ubican como familias en ambos casos son de importancia en animales domésticos.

Trichostrongyloidea

Strongyloidea

Ancylostomatidae

Metastrongyloidea

Familia Strongyloidea. Son cosmopolitas deseminadsos por todo el mundo, son primariamente parásitos de herbívoros rumiantes y caballos algunas especies son enconrados en pájaros, ratitas y marsupiales.

Todos los machos presentan burza copulatriz, la larva I y II tiene vida libre (agua-tierra).

Trichostosongilus axei, Trichostosongilus vitrinus, Trichostongilus capricola, Trichostosongilus columbiformes, Necator americano, Strongulus vulgaris "caballo".

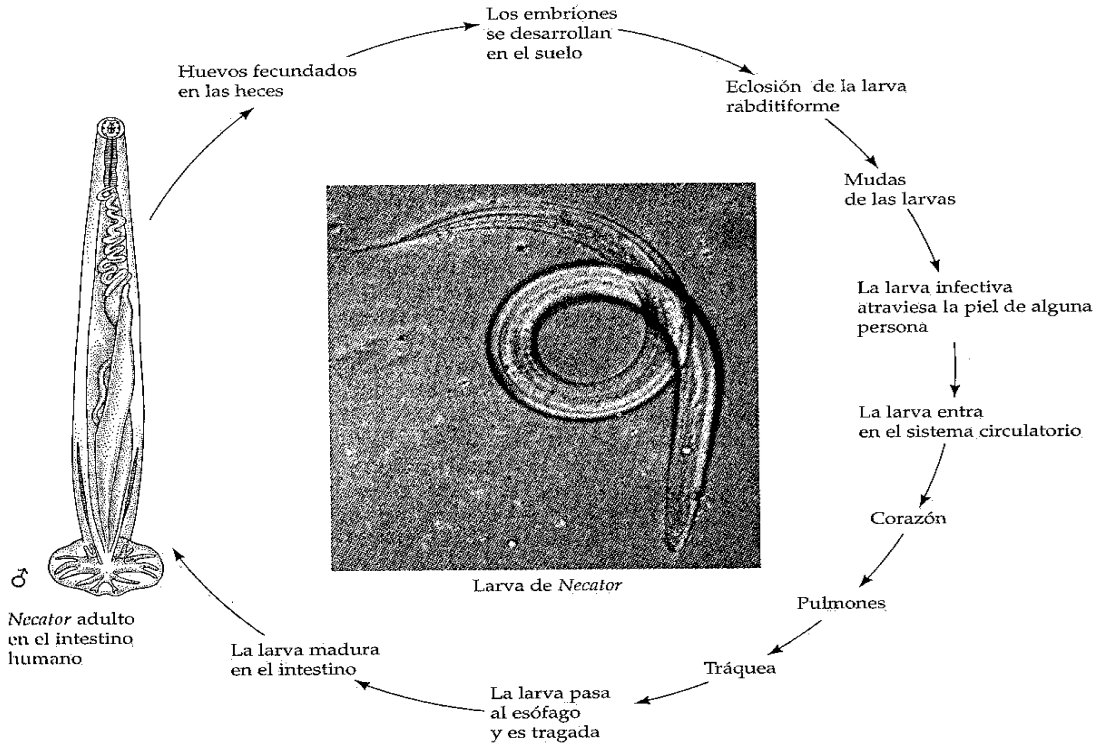
Syngamus trachea (la lombriz bostezal de aves domésticas) **Stephanurus dentatus** (lombrices reñonal del cerdo).

Familia Strongylidae: Corresponde a nematodos rojizos, son comunes en los equinos, también se han encontrado en elefantes, avestruces, rinocerontes, tapires, tortugas y marsupiales, sus lugares predilectros son el colon y el ciego.

Orden Oxyurida. Caracterizado por presentar una cola postanal en el caso de las hembras es largo y filamentoso.

Familia Oxyuroidea: **Enterobius vermicularis** (oxiurus), afecta a niños de todo el mundo, causan infección en el hombre, monos y antropoides.

Orden Spirurida. Esófago con dos regiones, anterior muscular y posterior glandulosa; adultos se ubican en el tubo digestivo o en los tejidos de los vertebrados.



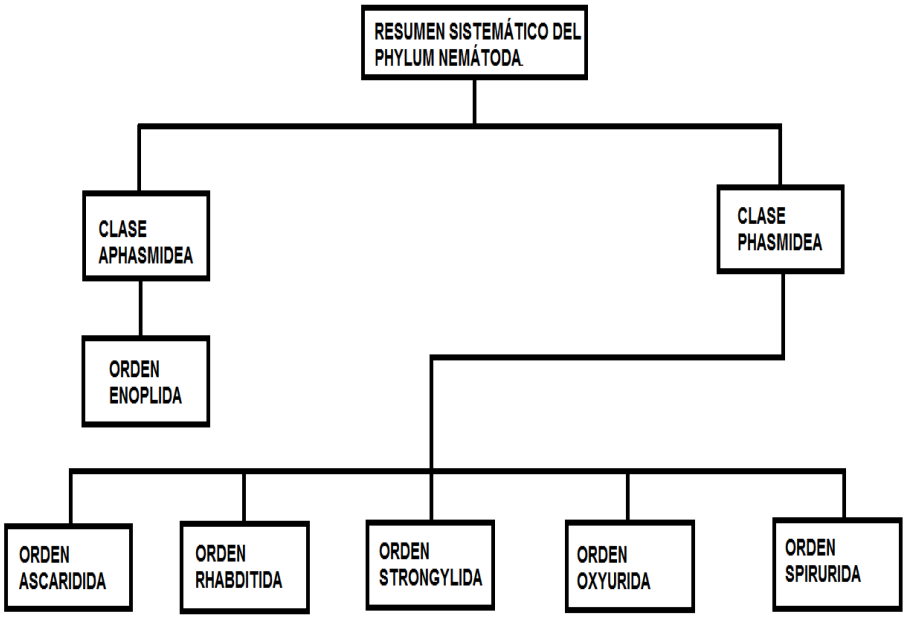
Familia Filaroidea: Son gusanos feliformes en forma de hilo. Están los géneros: **Wuchereria bacrofti**; afecta los vasos linfáticos, el ojo, el seno, el escroto y los miembros, produce la elefantiasis siendo el vector más importante la mosca negra, **Dirofilaria inmitis** parasita la cavidad cardíaca de los perros, **Onchocerca volvulos** parasita tejido sub cutáneo**, Manzonella ozzardi**, causa la enfermedad "mansondosis" en los pobladores indígenas de Iquitos. **Loa loa** (gusano ocular) y **Dracunculus medinensis** afecta a los hombres de Asia y Africa; entre las otras órdenes están Camallanida, Diplogasterida, Tylenchida y Aphelenchida.

Orden Telynchida. Conforman los fitonematodos más comunes parásitos de las plantas **FAMILIA Heteroderidae**. Está representado por dos especies: **Globodera pallida y Globodera rostochiensies** "Quiste de la papa".

FILOGENIA DE LOS NEMÁTODOS

Los nemátodos más primitivos problamente fueron marinos de vida libre; no se ha podido aclarar el origen filogenético de los pseudocelomados, parece que se tratara de una rama de la línea principal entre los acelomados y celomados. En general se consideran que los pseudocelomados, otro callejón sin salida en la evolución, el celoma propiamente dicho no derivó del pseudoceloma en que el celoma no se desarrolla del blastocele, sino de gastrocele.

Figura N° 11 Ciclo biológico del Necator americano



Resumen.

Son animales de forma redonda ahusado en ambos extremos, son unisexuales con órganos reproductores muy grades y complejos, la hembra puede producir desde varios cientos hasta millones de parásitos, por lo tanto, la fecundidad es proporcional a la complejidad del ciclo de vida del parásito, poseen aparato digestivo completo y abierto, presentan glándulas sensoriales llamados los anfidios y los fasmidios, todos son parásitos.

LECTURA SELECTA.

ATIAS, A- NEGHEME. 1999. Parasitología Clínica. Edit.Medideterraneo. Santiago de Chile. RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.
BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J. 2005. Invertebrados.Edit. Mc Graw Hill.Interamericana. España.

AUTOEVALUACIÓN.

1. ¿Cómo está organizado la anatomía corporal de los Céstodos?
2. ¿Señale cuatro diferencias morfológicas entre los Turbelarios y Trematódes?

3. ¿Cuáles son los criterios para clasificar los Platelmintos en tres clases?

4. ¿Establezca estrategias más adecuadas para evitar el parasitismo de los Trematódes?

5. ¿Bosque información sobre el parasitismo de Sarcocistis spp en camálidos sudamericanos?

6. ¿Cuál es la técnica más adecuada para la identificación de los Céstodos, Trematódos y Nematódos parásitos del hombre y los animales?

7. Establezca las diferencias estructurales a nivel de la cabeza entre los diferentes tipos de tenias.

8. Cómo se forma la pseudoceloma, cuales son las ventajas y devestajas?

9. A parte de las fasmidios y anfidios, que criterios se tome en cuenta para clasificar los Nemátodos.

10. Establezca cuarto difrencias entre nemátodos de vida libre y parásitos, entre fitonemátodos y zoonemátodos.

11. Describa el ciclo biológico de Enterobius ó Oxiurus vermiculares en el hombre.

12. Plantee cinco estrategias sencillas y eficaces para evitar el parasitismo por los menátodos.

13. Esquemateice la estructura del sistema tegumentaria entre los menátodos y los Artrópodos.

14. Realice la sistemática completa de Hymenolepis nana y Hemenolepis diminuta?

15. Describa el ciclo biológico de Enterobius ó Oxiurus vermiculares en el hombre.

16. Esquemateice la estructura del sistema tegumentaria entre los menátodos y los Artrópodos.

17. Realice la sistemática completa de Hymenolepis nana y Hemenolepis diminuta?

II.- EN CADA PREGUNTA MARQUE LA ALTERNATIVA CORRECTA.

a. Todos los animales sin excepción son heterotróficos.

b. Los fitonemátodos y los zoonemátodos presentan las mismas caracterçisticas fenotípicas

c. Solo los animales del subphylun Parazoos presentan manchas fotoactivas.

VVV VVF VFF FFF FFV

a. Los ciclos monogénicos significa generar un solo descendiente en cada reproducción. b. El proglótido inmaduro puede estar ubicado en la parte final de los Céstodos.

c. Los tremátodos son de forma foliar y siempre presentan las ventosas.

VVV VVF VFF FFF FFV

III.- LOS ESPACIOS EN BLANCO COMPLETE CON LOS TÉRMINOS CORRECTOS.

1. El Ascaris lumbricoides está dentro del orden..... la Hydra se ubica dentro de la clase ….....

2. La clase Antozoa se caracteriza sólo por poseer la fase.....Los

Cnidocitos o cnidoblastos es propio de los animales de la Clases.....

3. El Reino animal se clasifica en tres Subreinos: a..... b.....c.....los gusanos planos exclusivamente parásitos pertenecen a la Clase.....

4. La reproducción por SINGAMIA consiste en.....la fase móvil de un celentéreo se conoce como.....

5. Los animales acelomados están representados por dos Phylums: a…….

b……la cisticercosis es producido por…….……..……

6. El ascariasis, es causada por el nemétodo llamado……

El tricocéfalo es causado por ……....

CAPÍTULO V: SUB GRADO III. ANIMALES CELOMADOS

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales celomados.

Realizar la sistemática de los animales celomados.

CONTENIDOS:

Características Generales del Phylum Anélida.

Sistemática del Phylum Anélida: Clases: Polichaeta: Subclases Errantia y Sedentaria.

Clase Clitellata: Subclases Oligochaeta y Hirudinea.

Filogenia de los Annélidos.

EL CELOMA

Es una verdadera cavidad donde están alojados los componentes del aparato digestivo, respiratorio, circultorio, corazón algunos órganos urogenitales, se forma por dos mecanismos: Enterocelia y Esquizocelia por escisión, cavitación o segmentación de la parte ventral del mesodermo siempre está tapizado por serosa, peritoneo o mesenterios y que constituye una importante innovación adaptativa. A diferencia del pseudoceloma, el celoma se produce en el embrión de un modo que divide la musculatura en desarrollo en una capa externa, que se ocupa de la locomoción, y en otra interna alrededor del tubo digestivo, que se ocupa de mover los alimentos, en consecuencia, los animales adquieren un conjunto de adaptaciones como: Segmentación o metamerización que aparece por primera vez. Las principales funciones podemos indicar: Es permitir el libre movimiento y los cambios de tamaño o posición de dichas estructuras, transporte de gases y materiales, provisión de líquido para los procesos de la excreción de desechos, formación del esqueleto hidróstático, lugar de maduración de los gametos e incubación de los embriones. Durante el desarrollo embrionario, la primitiva cavidad única se divide mediante un tabique transversal (completo o incompleto) en:

a. Cavidad abdominal, que contiene las vísceras.

b. La cavidad pericárdica, que contiene al corazón, en los animales provistos de pulmones, a partir de la cavidad pericárdica, se separan otras dos cavidades menores (cavidades pleurales) que contienen aquellos órganos.

Se define la cabeza o acrón llamado prostomio que corresponde a la parte anterior y la parte

posterior se llama pigidio donde está el ano. Aparición de pigmentos respiratorios (hemoglobina, hemeritrina, hemocianina). La peristasis, forma simple de andar. Son sedimentívoros, pueden ser selectivos y no selectivos, separan sólo la materia orgánica. Mecanismo de excavación en los sidementos húmedos.

Autores modernos indican Ectoproctos ("ano exterior"), o Briozoos entre otros filos menores aquellos que adquieren esta adaptación, manteniéndose permanente en todos los grupos de animales incluyendo los cordados.

UNIDAD 07. PHYLUM ANNÉLIDA

Son animales celomados, triploblásticos, bilaterados, metanéfricos, conocidos como lombrices de tierra, arena, y sanguijuelas, cuya característica principal está dado por ser cuerpo cilíndrico, anillados, segmentados, metamerizados, somitos (una serie lineal de partes iguales) constituyen uno de los grupos importantes en el reino animal por las características que presenta, como los órganos con sus similitudes fisiológicas, aparatos y sistemas definidos, primitivamente ocultando una organización morfológica básica de organismos más evolucionados, esta metamerización que tiene lugar en toda la longitud del cuerpo en la mayoría de los anélidos, está conformado por

segmentos o metámeras (homo y/o heterometámera) el celoma también es segmentado por las proyecciones o tabiques que emite el mesenterio; para cada metámera existe un juego completo de órganos a excepción del tubo di

gestivo que es uno solo y contínuo.

La división de su cuerpo en segmentos o anillos similares dispuestos en forma lineal a lo largo de un eje antero-posterior, es una característica más importante de este phylum, los segmentos más jóvenes se ubican en la parte anterior del cuerpo del anélido. El cuerpo se divide en cabeza, tronco y cola.

La cabeza o acrón, está por la primera metámera o prostomio debido a que contiene a los ganglios

cerebroides; entre la primera y la segunda metámera se ubica la boca que se llama el segmento preoral o peristomio, sin embargo, algunos taxónomos denominan a la metámera que contiene a la boca como metastoma y a la unión de ésta con prostomio se llaman peristomio. La última metámera es conocida como pigidio es bastante diferenciado y contiene el ano.

Metámera, es la división del cuerpo en secciones semajantes, segmentos, metámeras o somitos disribuidos en series lineales y marcados externamente por surcos circulares llamados annulis.

CARACTERISTICAS GENERALES

Sistema Tegumentario.

La epidermis está formada por una sola capa de células cilíndricas de tipo glandular, produce una cutícula que puede ser muy fina, blanda puede tener cerdas y escamas como en algunos anélidos marinos y está compuestos por fibras de colágeno de escleroproteinas y mucopolisacáridos. La dermis constituida por dos capas de tejidos musculares metamerizados una externa circular y la otra interna longitudinal.

Sistema esquelético.

Los anélidos tienen sólo un esqueleto hidrostático producido por las contracciones de los músculos de la pared del cuerpo actuando sobre el fluido celómico, muchos anélidos marinos producen tubos que se forman al unirse las secreciones mucosas del gusano con partículas de arena, estos tubos constituyen exoesqueleto, algunas veces puede impregnarse de carbonato de calcio.

Sistema cinético.

La locomoción se realiza por reptación, natación promovida por movimientos peristálticos de líquidos celomáticos como también por la contracción y dilatación de los músculos circulares y longitudinales que actúan en series opuestos. Las larvas y algunos adultos de especies acuáticas nadan mediante la acción de los cilios de las células de la epidermis. En animales adultos pueden intervenir los parápodos y las quetas.

Sistema de nutrición y digestión.

El aparato digestivo es un tubo simple y uniforme en muchos casos sólo se puede diferenciar histologicamente, la boca se ubica debajo del prostomio, faringe amplia alargada con paredes musculares gruesa y glandular donde se produce la secreción salival, esófago estrecho, modificado que forma el buche y la molleja, hay presencia de glándulas calcíferas o de Morren, cuya función es extraer el calcio del material alimenticio ingerido, el exceso de calcio se precipita en el interior de estas glándulas en forma de cristales de calcita para regular el $CO2$, el intestino presenta **tiflosol**, rodeando el intestino se encuentra una capa amarilla de células **clorágenas** que juega un papel importante en el metabolismo intermediario como en la síntesis y el almacenamiento de grasa y glucógeno con funciones parecidos al hígado en la desaminación de los aminoácidos y constituyendo los desechos nitrogenados que son la úrea y el amoníaco.

Su alimento es muy variado compuesto de materia orgánica, solo el grupo de las sanguijuelas incluye muchos parásitos chupadores de sangre, la digestión es completamente extracelular.

Sistema de regulación y excreción.

En acada segmento del cuerpo presentan un par de nefridios, éstos en las especies acuáticas regulan el agua y los iones minerales, en estos anélidos la excreción se realiza a través de la pared del cuerpo. En los anélidos terrestres presentan en cada metámera un par de nefridios que consiste en un tubo muy enrrollado que se abre en el celoma mediante un nefrostoma provistos de cilios y se abre al exterior mediante un nefridioporo, su función es reguladora y excretores.

Sistema de circulación.

El sistema circulatorio de tipo cerrado está constituido por cinco senos venosos que constituye el corazón permitiendo la circulación de la sangre, la sangre contiene pigmentos respiratorios como la hemoglobina, la clorocruorina (verde) y la hemeritrina, la sangre recorre un vaso dorsal de atrás hacia delante y un vaso ventral de adelante hacia atrás.

Sistema de respiración.

Generalmente no presentan un sistema respiratorio, el intercambio de gases se realiza a través de la pared corporal y del intestino, en los anélidos marinos los parápodos aumenta la superficie disponible para la respiración.

Sistema de coordinación nerviosa.

Poseen un sistema nervioso bien desarrollado de tipo escaliforme con par de ganglios cerebroides y conectivos que comunican con un cordón nervios macizo ventral, que se extiende a lo largo del cuerpo, con un ganglio y un par de nervios laterales en cada segmento; células sensitivas; órganos para el tacto, el gusto y la percepción de la luz a través de ocelos simples en copa pigmentada. Carecen de ojos.

Sistema de reproducción.

Poseen reproducción asexual en verano por gemación, fisión, alternacia de generaciones algunas partes del cuerpo regeneran con bastante facilidad.

Sexual en otoño, las especies marinas son generalmente de sexos separados (dioicos) los terrestres son hemafroditas y con fase de larva trocófora; poseen espermatecas como receptáculos seminales. Muchos anélidos marinos tienen larvas que solamente trocóforas y se desarrollan a partir de éllos y a través de otras larvas hasta el patrón adulto, las lombrices de tierra y las sanguijuelas tienen desarrollo directo.

SISTEMÁTICA DE LOS ANÉLIDOS

Se toma en cuenta la organización del cuerpo, la presencia y la organización de los parapodios y las setas, según Brusca.R.C y Brusca G. J. (2005), basado en las investigaciones filogenéticas más recientes, se clasifica en:

CLASE POLYCHAETA (muchas setas)

Son los más primitivos, casi todas son marinos con parapodios y numerosas quetas de vida libre, sus tamaños varían entre 5 a 45 cm. y puede tener diámetro de 4 cm. como máximo. Se caracterizan por que el cuerpo, la cabeza está bien diferenciado con órganos sensoriales en sus dos metámeras iniciales presentan antenas, palpos, tentáculos y setas, y las metámeras siguientes presentan lateralmente los llamados parápodos que actúan como órganos locomotoras, cada parápodo consta de dos partes: Dorsal o Notopodio y Ventral o Neuropodio. Cada uno de ellos provista de una formación quitinosa conocida como ascículo, en la que se insertan los músculos.

En los poliquetos se encuentran mayormente dos tipos de metamerizaciones: Metamerización homóloga, en la que cada uno de las metámeras son iguales y equivalentes, encontrándoselo en los poliquetos que nadan libremente.

Metamerización heterómera, propia de poliquetos sedentarios y se caracterizan, por que los segmentos y las metámeras presentan diversos grados de diferenciación.

La epidermis de la pared del cuerpo es ciliada y en algunos casos es completamente lisa. El aparato digestivo ha sido diferenciado en tres partes:

1. El intestino anterior que comprende la boca que a veces es protráctil.

2. Esófago y el intestino medio donde está el estómago que es glandular.

3. Posterior, intestino propiamente dicho que termina en el ano.

El aparato excretor está constituido por un par de nefridios por metámera. El sistema nervioso en los poliquetos de metamerización homóloga, el cordón nervioso está provisto de ganglios que se reparten uniformemente; mientras que los poliquetos heterómeros están provistos de ganglios. Como órganos sensoriales, los órganos nucales que son fosas o depresiones en ambos lados de la cabeza cuya función es quimioreceptora.

Reproducción en poliquetos pueden ser agámica o asexual, pero es muy frecuente sexualmente y por organismos dioicos, raros son individuos hermafroditas, por otro lado, en algunas especies de acuerdo a la periodicidad, se observa la maduración de los sexos en las distancias metámeras diferenciando en dos regiones corporales la región atoca que corresponde a la región anterior y que es inmadura sexualmente y la región epitoca que corresponde al posterior sexualmente, cada una de estas regiones se diferencian por la forma que se han desarrollado los parapodios.

En algunas especies a partir de la región epitoca y por gemación pueden producirse nuevos individuos, constituyendo una colonia temporal para más tarde constituirse como verdaderos individuos, los poliquetos según la actividad están agrupados en dos subclases:

1. Sub Clase Errantia (tes). El cuerpo no está dividido en regiones diferentes.

Todos los somitos son similares (homometámeras) y están provistos de nefridios y branquias.

La cabeza provista de apéndices y en general bien diferenciado.

Los parapodios están bien desarrollados para la natación.

Son animales que se desplazan libremente de manera rápida.

Orden Phyllodocida.

Familia Nereidae: Segmentaciòn homometámera, dos podios bien definidos, errantes y depredadores **Nereis virens** "lombriz de arena", **Nereis diversicolor** y Aphrodita.

Orden Eunicida.

Familia Lumbrineridae: Cuerpo alargado y cilíndrcioo estrechándose de anterior hacia la parte posterior, prostomio cónico por lo general sin ojos antenas y palpos, entre prostomio y peristpmio en la parte dorsal posee dos grandes fosas o papilas sensoraiales.El segmeneto anterior sin parapodios más o menos fusionados ventralmente con el peristomio formando crestas longitudinales del labio inferior y el labio superior en forma de par de cojines redondeados, está representado por **Lumbrineris Sp y Inflata spp.**

2. Sub Clase Sedentaria: Se caracterizan porque el cuerpo está dividido en regiones especializadas diferenciadas y los nefridios se encuentran sólo en los somitos anteriores.

Conformado por poliquetos excavadores y formadores de tubo que se caracterizan por ser heterómonas y sus parapodios son reducidos y carecen de ascículos.

El prostomio relativamente pequeño y no está bien definido

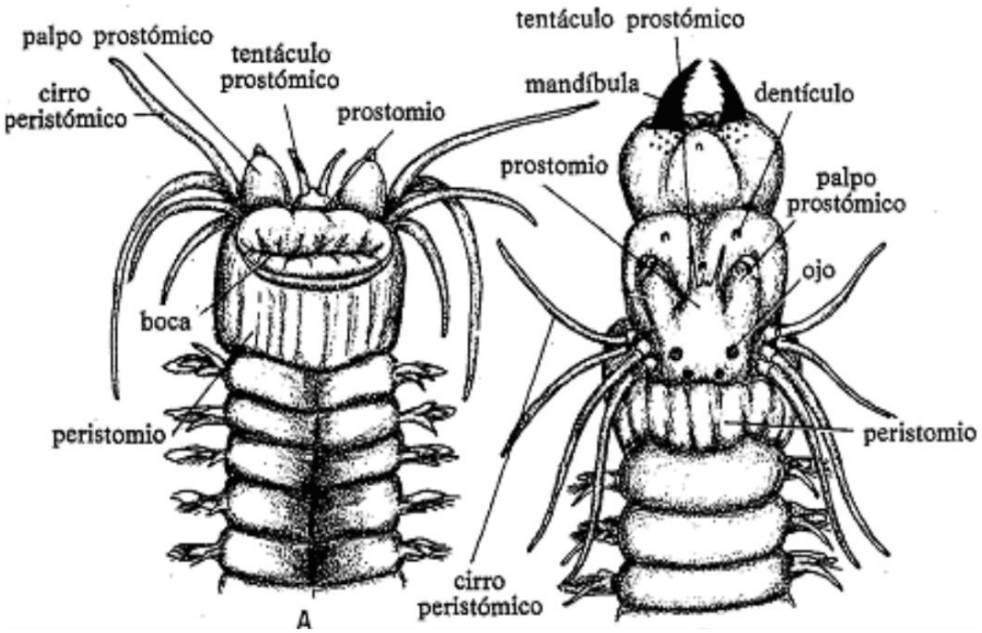
Orden Sabellida.

Familia Sabellidae: Los segmentos del cuerpo son lisas y carecen de parapodios, tienen una corona o radioles para la alimentación por filtración en dos grupos en forma de abanico que se proyectan desde sus tubos cuando están debajo del agua, está representado por gusano de mar **Spirobranchius sp** "Gusanos de mar".

Orden Capetellida. Cuerpo relativamente grueso y carnoso, dividido en dos o tres regiones.

Familia Arenicolidae: Representado por especies marinas excavadoras (Arenícola), Son tubículas conformado por Pectinaria, Chaetopterus, Amphitrita, Sabella y Serpula, etc.

Los poliquetos son ecológicamente marinos sin excepción, no se hallaron ninguna especie dulce acuícola ni terrestre.



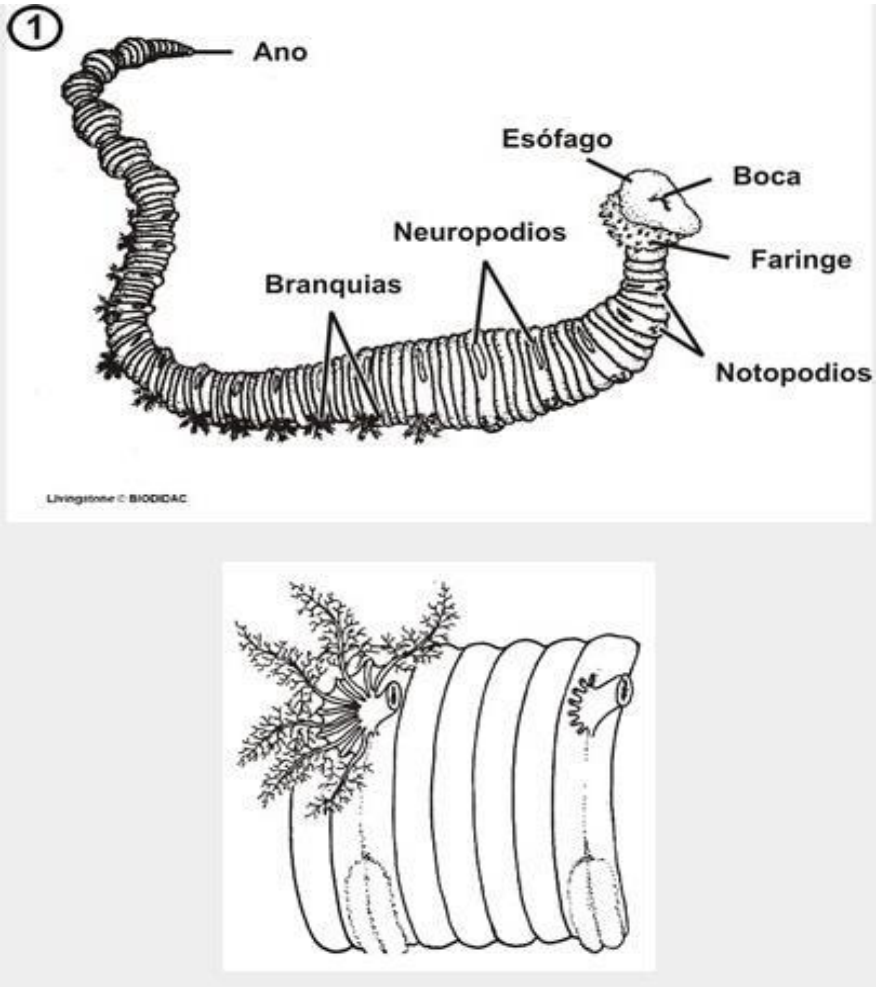


Fig N° 12. Parte anterior de un Poliqueto.

3. Sub Clase Oligochaeta (pocas setas):

Constituyen 6000- 8000 especies pertenecientes a unas 25 familias, son los gusanos conocidos como las "lombrices de tierra", habitan con frecuencia en suelos húmedos, en el cieno o fango de aguas dulces o entre las raíces de las plantas acuáticas, todos son de hábitos nocturnos y su tamaño es igual al que alcanzan los poliquetos, alcanzando en ciertas especies una longitud de 1 m., el cuerpo de la lombriz adulta está dividida en 115 - 200 segmentos o anillos llamados somitos. Presentan una metamerización externa casi perfecta, cuyo prostomio simple es cónico y pueden evaginarse a modo de una trompa u hocico, carece de tentáculos y cirros y por debajo de él se ubica la boca casi en la porción central del cuerpo existen algunas metámeras engrosadas que constituyen el llamado clitelo ubicado en los somitos 32-37, estructura que participa durante la reproducción, su desarrollo coincide con la madurez sexual y reproductiva, son hemafroditas los testículos son anteriores resopecto a los ovarios. Anatomía interna de los oligoquetos es como sigue:

a. Pared Corporal.

La pared corporal de los oligoquetos es un saco músculo cutáneo que contiene el líquido seudocelomático que actúan como esqueleto hidrostático y algunos aparatos, estructuralmente este saco músculo cutáneo está conformado por una cutícula que ha sido segregada por la epidermis, la epidermis constituida por células mucoides o glandulares y células neurosensoriales, la epidermis descansa sobre una membrana basal la cual envuelve a una doble capa muscular la externa es delgada y cuyas fibras están orientadas circularmente y la interna que es gruesa y cuyas fibras se orientan longitudinalmente.

b. El Aparato Digestivo.

Es sencillo que comprende las siguientes partes: la boca ubicada por debajo de prostomio. La faringe, el esófago una porción del cual está rodeada por células especializadas que forman las llamadas glándulas calcáreas o de Morran (regulan el equilibrio ácido-base), un estómago glandular, un intestino ligeramente curvado y sumamente vascularizado que recibe la denominación de **tiflosol**, que al igual que los polichaetos está rodeado por células cloragógenas. El aparato digestivo termina en el ano que se ubica en la última metámera. El metabolismo y la digestión es una adaptación al tipo de alimentación oradora, ingiriendo detritus orgánicos vegetales, aunque otros son comensales o parásitos.

La presencia de fibras musculares en la pared del tubo digestivo les brinda cierta ventaja a estos animales sobre los otros que constituyen los tipos inferiores por este carácter el tubo digestivo, las sustancias nutritivas se mezclan con las enzimas a través de un movimiento llamado **bálido** y al mismo tiempo la masa nutritiva se desplaza por toda su longitud por peristaltismo. La digestión es extracelular y la absorción es a nivel del tiflosole o intestino.

Las glándulas calcáreas participan en la excreción de los excesos de iones carbonatos y bicarbonatos presentes en la sangre haciéndolo bajo la forma de calcita.

Las células cloragónicas intervienen en la síntesis y el almacenamiento de grasa y glucógeno participando además en la desaminación de los aminoácidos y constituyendo los desechos nitrogenados que son la urea y el amoniaco. El aparato circulatorio es de tipo cerrado y está conformado por cinco corazones contráctiles que se encuentran alrededor del esófago encontrándose entre los vasos sanguíneos más importantes: una aorta dorsal que se encuentra sobre el tubo digestivo, una aorta ventral ubicada debajo del tubo digestivo y un vaso subneural que se ubica debajo del cordón nervioso ventral, en la sangre como pigmento respiratorio que permite una mayor captación de oxígeno está la hemoglobina rico en fierro, o puede encontrarse un pigmento de color verde conocido como **eritrocruorina** también rico en fierro. El sistema nervioso está organizado así: en las primeras metámeras se encuentran dos ganglios supreosofágidos fusionados que se unen mediante dos conectivos circunfaringeos con dos ganglios subesofágicos más pequeños que los anteriores. De los ganglios subesofágicos se forman el cordón nervioso ventral ganglionado que se caracteriza por que en cada metámera existe un ganglio del cual nace tres pares de nervios.

Reproducción.

Los oligoquetos son animales monoicos insuficientes, por lo tanto, la fecundación es cruzada. El aparato sexual masculino está constituido por dos o cuatro testículos que se encuentran ubicados a la altura 9-12 metámeras del extremo anterior, a través de conductos deferentes se abren al exterior por medio de poros genitales masculino en algunas especies pueden existir órganos copuladores y órganos secretores, el aparato sexual femenino consta de dos ovarios que se encuentran en la 13 metámeras posteriores a las que contienen testículos, abriéndose sus oviductos en los poros genitales femeninos que son más grandes que los masculinos. En algunas especies pueden presentarse vesículas seminales, el acoplamiento se realiza de la manera siguiente. Dos individuos se colocan en sentidos opuestos, con la parte ventral frente a la del otro, luego los clitelos secretan una sustancia mucoide que a de permitir la unión de estos animales durante un tiempo, luego produciéndose la fecundación y en que se forma un capullo quitinoso que la contiene a los huevos embrionados. El clitelo, es una estructura reproductora que coincide con la madurez sexual, se sitúa entre los somitos XXXII -XXXVII, las glándulas del clitelo producen sustancias mucusas para la cópula y la albúmina en la que depositan los huevos dentro del capullo. El Capullo contiene 1-20 huevos, proceso embrionario que dura 08 días a varios meses. En lombrices en los segmentos 9-15 se encuentran los órganos masculinos y femeninos, dos pares de pequeños testículos con dos pares de embudos espermáticos rodeado por tres de vescículas seminales grandes expulsan en el segmento 15. Poseen un par de pequeños ovarios que descargan sus huevos en la cavidad celómica, aquí recogen los embudos ciliados de los oviductos, llevan a los poros genitales situados en el segmento 14.

CLASIFICACIÓN

Según Rupprt/ Barnes y Brusca los oligoquetos están subdivididos en cuatro órdenes, la lombriz de tierra, es la especie más representativa y esta considerada en:

Orden Haplotaxida:

Sub Orden lumbricina: Con más de 25 familias, la más importante para nuestra región.

Familia Lumbricidae: Los órganos reproductores son complejos y están bien desarrollados, mayoría detritívoros directos, contribuyen a la formación de suelos, ciclo de carbono y nitrógeno, promueve la actividad física y química del suelo.

Género Eisenia foetida "Lombriz de tierra roja californiana".

Orden Moniligastrida.

Familia Moniligastridae. Oligoquetos terrestres.

Orden Lumbriculida.

Familia Lumbriculidae. Representado por Lumbricus terrestres.

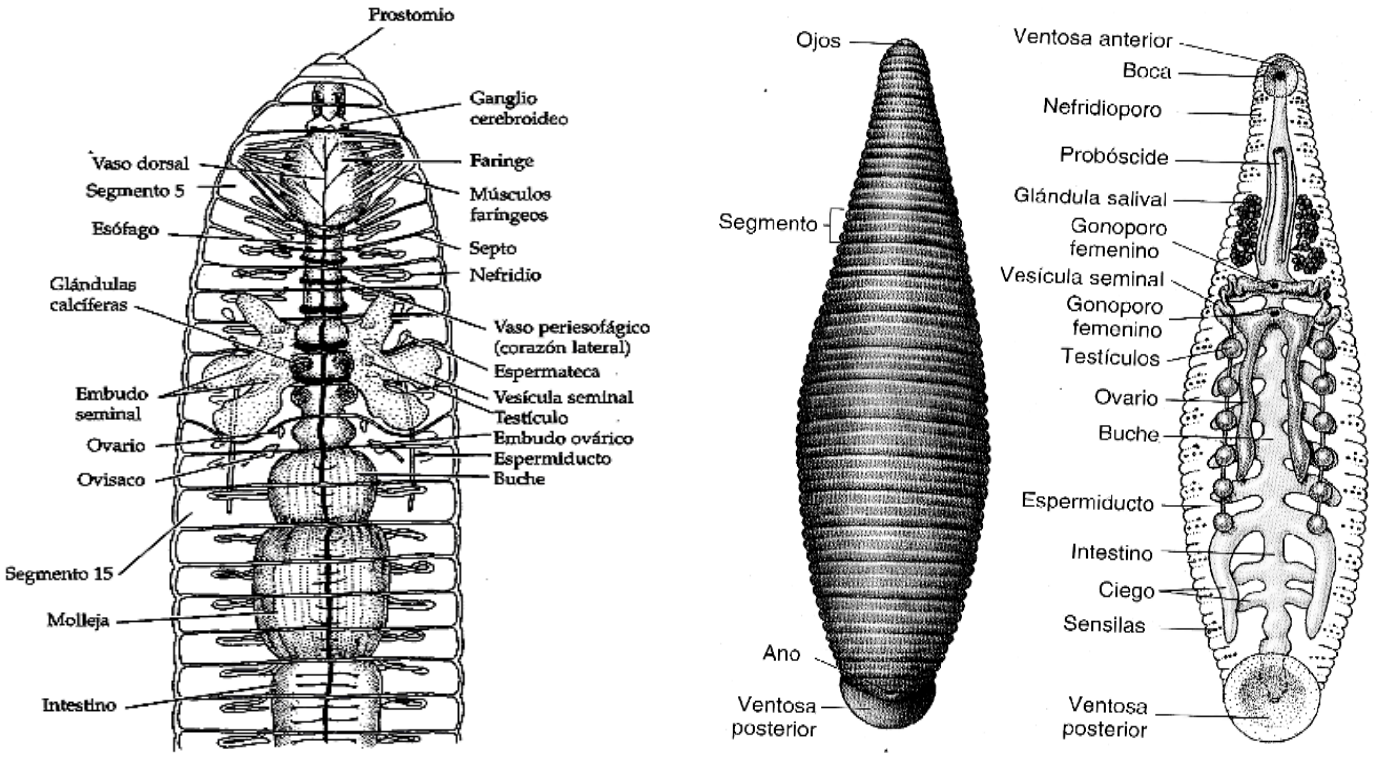


Fig. N° 13.- Estructura de un Oligoqueto y Hirudineo.

Ecológicamente las sanguijuelas sólo se hallan en aguas dulces superficiales de las orillas de charcas, lagos, arroyos lodosos, como los arrosales donde molestan a los agricultores. El tamaño de 2-6 centímetros de longitud, la sanguijuela medicinal alcanza 20 cms, la mayor de todas es la amazónica Haemanterea.

El cuerpo de tipo foliacio, rechonchos, aplanado dorso-ventral, acusado en el extremo anterior, morfológicamente la metamerización externa se encuentra definida no reflejándose en el interior del animal, siempre están constituidas por 34 metámeras constantes durante toda la vida, sin quetas y parapodios y sin apéndices cefálicos.

En el extremo anterior existe una ventosa pequeña mientras que el extremo posterior posee otra ventosa mucho más grande que comprenden los últimos siete somitas. El clitelo está poco definido, la fecundación es interna y el desarrollo es directo. Antiguamente las sanguijuelas eran empleadas equivocadamente para tratar estados febriles, haciendo succionar sangre del enfermo, con la idea de que ella extrae el mal que aqueja y causa la fiebre; pero hoy en día uso medicinal es más científica y racional para el tratamiento cardíaco por medio de la hirudina que lo posee el animal (glándula salival).

Son hermafroditas protandricas y no hermafroditas simultáneas, el aparato reproductor constiuido por 5-10 pares, un par de ovarios alargados y una vagina que se abre en el poro genital justo detrás del poro masculino. Poseen mandíbulas quitinosas a modo de sierra que pueden cortar la piel en su alimentación. El clitelo aparece sólo en la época de la reproducción.

Tienen de 10 a 17 pares de túbulos metanefridiales con un par por segmento en el tercio superior del cuerpo. Está dividido en tres órdenes: Acanthobdellida, Branchiobdellida y Hirudinida, siendo las especies más representativas Haemodispa ecuatoriales “hemadispa” que ocasiona molestias desagradables en los habitantes de las selvas tropicales.

Orden Arhychobdellidae.

Familia Hirudinea. Cuerpo con segmentación externa carentes de cerda, poseen dos ventosas una en cada extremo

Familia Gnathobdellae: Está representado por Hirudo medicinalis “sanguijuela común”, Haementeria ghiliani “sanguijuela amazónica”, Helobdella triserialis “sanguijuela de agua dulce” Placobdella maculata de Brasil que parasita a las ranas y tortugas, Pontobdella muricata “sanguijuela verrucosa” Tyramnobdella rex nuevo género y especie de sanguijuela para la patología tropicfal.

FILOGENIA

El origen de los anélidos en la actualidad no está esclarecido, salvo que el celomado ancestral que dio origen a los anélidos fue un acelomado. Según está hipótesis del ancestro celomado ha evolucionado a partir de un ancestro aceloide y no a partir de un seudocelomado. Esta hipótesis explica que los primeros anélidos formados a partir de los celomados fueron los Polichaetos, los que paulatinamente fueron adaptándose a la vida terrestre, para constituir primero los Oligochaetos y a partir de ellos los Hirudíneos.

Resumen.

Son gusanos redondos y segmentados, a cada segmento se llama metámera, de habitat acuático y terrestre, construyen galerías, presentan estructuras de locomoción llamados los parapodios y las quetas, son hemafroditas de fecundación cruzada y se reproducen por medio del huevo.

LECTURA SELECTA

RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.

BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J. 2005. Invertebrados.Edit.Mc Graw Hill.Interamericana.España.

AUTOEVALUACIÓN.

1. Describa tres características típicas de los anélidos.

2. Describa tres características fenotípicas propias de los Oligoquetos.

3. Realice la sistemática completa de la lumbriz roja a y de Hirudo medicinalis.

4. Explique en forma resumida la filogenia de los moluscos.

5. Cual es la composición química de los anélidos y porque no se utiliza como alimentos en países donde existe alta desnutrición humana.

6. Diga dos animales invertebrados que poseen órganos reproductores masulinos y femeninos a la vez.

7. Los parapodios de los oligoqetos se dividen dos regiones, la dorsal llamada ……..…y

la ventral llamada ……..…

8. La estructura de fijación de los Hirudineos se llama ……los segmentos cuando tienen la misma medida se llama…….……

9. Sinònimo de pigidio es……el peristomio tiene la función de……..……Dentro de que reino está ubicado los Anélidos y diga porqué.

10. Cual es la importancia, evolutiva y económica de los anélidos.

UNIDAD 08. PHYLUM MOLLUSCA

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los Moluscos Realizar la sistemática u ordenamiento taxonómico de los principales órdenes Establecer y/o analizar las relaciones filogenéticas de los Moluscos

CONTENIDOS:

Características del Phylum Mollusca

Sistemática del Phylum Mollusca y las principales: Clases: Monoplacóphora, Poliplacóphora, Scafópodos, Gasterópodos, Bivalvos y Cefalópodos

Filogenia de los Moluscos

El Phylum agrupa a los animales que tienen el mismo patrón estructural común (similitud en su morfología fundamental), constituido por tres partes: Complejo cabeza-pie, masa visceral, manto (palio). Poseen cuerpo muscular blando, suave, húmedo sostenido por el esqueleto hidrostático, la mayoría protegido por un exoesqueleto conocido como concha o caracol, está constituido por 80 – 100 000 especies vivientes, conociéndose además unas 35,000 especies fósiles, sobrepasados únicamente por los Artrópodos.

Sus tamaños oscilan desde diminutos caracolillos de 0.5 mm hasta más de 15 metros de longitud

como presentan los calamares gigantes, su distribución es amplia, tanto en hábitats acuáticos como terrestres, ocupando una notable gama de nichos ecológicos.

Los moluscos siempre han sido de interés para el hombre: como alimento, como materia prima para tintes, como hospederos intermediarios de muchos gusanos parásitos importantes, como temibles xilófagos destructores en cultivos agrícolas y como productores de perlas. Sus conchas se han utilizado en botones, manufacturación de adornos artesanales, entre otros trabajos. El éxito evolutivo se debe a formas de vida y alimentación diversa como sedimentívoros, raedores, filtradores, cazadores. Son bentónicos, pelágicos y terrestres. Parásitos y de vida libre. Ciclos de vida simples y complejos.

MORFOLOGÍA

Son animales protostomados, celomados de simetría bilateral modificado en los gasterópodos, los cuales son asimétricos. El cuerpo generalmente de forma ovoidal, no presentan metamerización a excepción de los Monoplacóforos y se encuentra dividido en las siguientes partes: La cabeza o región cefálica definida se encuentra variablemente desarrollada, su nivel de desarrollo especializado (tentáculos), en cambio las especies sésiles o cavadoras como las ostras, almejas no tienen cabeza o casi no la tienen externamente visibles.

La masa visceral de tamaño y forma variado generalmente enrroscada en el interior de la concha que contiene los órganos internos notablemente desarrollados.

El pie generalmente muscular que constituye el órgano locomotor por reptación en los caracoles, natación en el pulpo y para cavar en las almejas, generalmente encerrado en una concha segregada por la cubierta exterior del cuerpo que se denomina manto.

La pared del cuerpo gruesa y musculosa; el sistema tegumentario conformado por varios estratos, la parte dorsal de la pared del cuerpo se prolonga en uno o dos pliegues llamados manto o palio que segrega una concha que encierra la cavidad paleal, además el cuerpo se encuentra revestido por tejido epitelial ciliado y glandular; la piel es una formación muscular que puede tener diversas formas, pero, principalmente adaptado para la locomoción.

En el corte transversal de la concha de cualquier molusco encontramos la organización siguiente: EL **Periostraco**, externo, delgado compuesto por quitina.

El **Ostraco**, medio, grueso, de composición química por conquiolina que se dispone en forma de prisma de allí se denomina prismático.

El **Hipostraco**, interna, determina el crecimiento de la concha formado por aragonita es la responsable de la refracción de la luz provocando los fenómenos de iridiscencia.

CARACTERISTICAS GENERALES

Sistema tegumentario.

Presenta una concha externa producida por el manto y la epidermis. La epidermis, llamado manto o palio, secreta la concha, está formado por tejido epitelial ciliar y glandular, cumple funciones de secreción, recepción sensorial, creación de corrientes, alimentación y respiración, está altamente especializado para la producción de la concha. La demis, formado por tejido conjuntivo (compacto o esponjoso) y muscular (circular y longitudinales dispuestos en capas alternados) complejidad que requiere el movimiento de la pared del cuerpo. La concha de los moluscos es generalmente calcáreos, brillantemente coloreados y de amplia variedad de formas, tamaños y grosor, los patrones de la concha son tan característicos de las especies de moluscos que la clasificación de algunos grupos está basada casi con el tipo de las conchas.

Sistema esquelético.

Los moluscos en su mayoría presentan exoesqueleto constituido por las conchas y secretadas por el manto, en algunos casos la concha es interna y constituye el endoesqueleto como en el caso de los calamares, sobre todo en los pies se puede dar esqueletos hidrostáticos.

El Celoma de tipo esquizocele, reducido a la región pericárdica y otra cavidad gonadal.

El aparato digestivo es completo, regionalizado, la cavidad bucal presenta odontoforo a manera de lengua compuesto por tejido cartilaginoso y muscular, la **rádula** (diente), un par de glándulas salivales, órgano especializado en raer, raspar los alimentos, el esófago especializado para el almacenamiento y trituración de los alimentos, el estómago contiene par de glándulas digestivas llamadas **hepatopáncreas** o hígado.

Sistema de distribución.

El sistema circulatorio en algunos moluscos es de tipo abierto, mientras que en otros es de tipo cerrado; en ambos casos siempre está conformado por un corazón de posición dorsal constituido por un ventrículo y por uno o dos atrios o aurículas. La sangre puede contener hemocianina, que en su pigmento contiene cobre y cuando capta oxígeno es de color azul pálido, siendo incolora cuando se encuentra reducida. También se puede encontrar hemoglobina y eritrocruorina. Los vasos sanguíneos o las principales arterias van a la cabeza, al pie, a la masa visceral y al manto de estos lugares la sangre retorna a través de las venas.

Sistema de respiración.

La respiración en la mayoría de los moluscos es a través del manto, en los moluscos marinos y vivalvos se presentan branquias especiales conocidos como ctenidios algunos respiramos a través de los pulmones.

Sistema de regulación y excreción.

La excreción se puede realizar por uno o pares de nefridios (Metanefridios) semejantes a la de los anélidos que se abre en la cavidad pericárdica, cuya función es la regulación osmótica e iónica, en cambio en las especies terrestres los “riñones” tienen función reguladora y excretora.

Sistema de coordinación nerviosa.

Las estructuras receptoras son difusas y relativamente simples, su desarrollo está ligado a la forma de vida del animal que son las antenas y los ojos.

El sistema nervioso, se encuentra muy bien desarrollado en un molusco hipotético está conformado por cuatro pares de ganglios principales: Cerebral, Pleural, Pedal y Visceral y por dos pares de nervios longitudinales. Los ojos permiten la formación de imágines, entre los órganos sensoriales están los tentáculos, estatocitos, uno o dos osfradios situados en la cavidad paleal. En los moluscos más evolucionados como los caracoles terrestres y los pulpos, los ganglios todos están en la cabeza fusionados en un verdadero cerebro central.

Sistema de reproducción.

No se da la reproducción asexual, tienen muy poca capacidad de regenerar las antenas y la concha. Sexualmente pueden ser monoicos y dioicos, destacando casos de hermafroditismo insuficiente. La estructura reproductiva es muy variada en las diferentes especies, en las especies sésiles como almejas y ostras, se presentan solamente gónadas y unos cortos conductos por las cuales descarga al exterior los óvulos y espermatozoides en este caso la fecundación es externa en los moluscos terrestres la fecundación es interna. Poseen espermatóforos (almacenamiento transferencia del esperma).

Muchos son protándricos, quiere decir que los individuos tienen una sola gónada, la cual produce alternativamente espermatozoides y óvulos de manera que el animal en un momento es un macho funcional y en otro momento una hembra funcional.

El ciclo biológico es como sigue: Huevo, segmentación espiral, larva trocófora, larva veliger (aparece concha, pie y otras estructuras) adulto. El celoma se encuentra reducida en una cavidad pericárdica y otra, la cavidad gonadal.

SISTEMÁTICA DE LOS MOLUSCOS

Su taxonomía se encuentra bastante establecida, presentando claro, como cualquier grupo animal ciertos problemas de interpretación. El phylum Mollusca ha sido dividido en seis clases y se hace tomando en cuenta: Presencia y ausencia de valvas (conchas), posición de los órganos de locomoción y de respiración.

CLASE MONOPLACOPHORA (Knigth Yochelson 1958)

Grupo de moluscos primitivos, exclusivamente marinos, recientemente descubiertos en 1952 por la expedición Danesa en la costa de México a una profundidad de 600 metros, se encuentra conformada por veinte cinco especies, distribuidos en siete géneros, siendo la más representativas Neopilina galatheae con aspecto similar a las lapas que miden sólo 3 cms de longitud. Cuerpo ovoidal no metamerizado cubierto por concha univalva convexa en la parte externa y cóncava en la interna con cavidad o celoma amplia, cabeza muy reducida que carece de ojos, lleva un par de penachos sensoriales (palpos) y un par de tentáculos al lado de la boca. El pie en forma de disco ventral poco musculoso, la cavidad paleal se dispone al rededor del pie y en élla hay 3-6 pares de ctenidios, dos pares de gónadas de 3-7 pares de metanefridios, además el celoma se encuentra sumamente desarrollado, presentando una marcada segementación. Presentan de tres a ocho para pares de cicatriz de insersión muscular. El sistema digestivo incluye una rádula y un órgano subradular, el estómago en forma de saco. En el sistema circulatorio la sangre proviene de las branquias, pasa a través del nefridio y luego ingresa en dos pares de aurículas que desembocan en dos ventrículos uno a cada lado del recto. Los sexos están separados y en la mitad del cuerpo se localizan dos pares de gónadas que se conectan a través de un gonoducto a uno de los dos pares de nefridios localizados en la mitad del cuerpo, la fecundación es externa.

Su importancia radica es el grupo basal a partir del cual se originaron los gasterópodos, cefalópodos y los bivalvos.

Orden Tryblidiida. Tienen una sola concha, plana, redondeada bilateral que suele ser delgada y frágil que varía en tamaño de 3 a 30 milímetros habitan el oceáno entre 175 a 6500 metros, en la actualidad están representados por 25 - 29 especies vivos distribuidos en seis géneros.

Familia Neopilinidae. (Knight- Yochelson 1958) representada por **Neopilina galatheae.**

CLASE AMPHINEURA O POLIPLACÓFOROS

Constituyen un grupo de moluscos netamente marinos que comúnmente son conocidos como chitones, barquillos o cucarachas del mar siempre se los encuentra adheridos a las rocas, sobre las cuales se desplazan lentamente, están distribuidos desde la zona litoral hasta una profundidad moderada de 4000 m.

Se caracterizan porque su cuerpo es simétrico bilateralmente, alargados y aplanado dorsoventralmente siendo la parte dorsal convexa estando constituida por 8 placas calcáreas imbricadas, superpuestas que se han formado a partir del manto llamadas ceramas, la primera placa se llama cefálica y la última llamada placa anal. Ambas placas estructuralmente están constituidas por la capa externa conformada por conquiolina y $CaCO_3$ conocida como tegumento y la capa interna o articulamiento constituida por carbonato de calcio.

Además, el manto en los bordes del cuerpo sufre un engrosamiento el cual puede estar provisto de ornamentaciones, púas y espinas llamándosele **cinturón**.

La cabeza reducida y carece de tentáculos cefálicos.

La parte ventral del cuerpo en su mayor parte está ocupada por el pie y éste está separado del cinturón por el surco paleal.

El aparato digestivo de un anfineuro se caracteriza por presentar una rádula con 17 dientes por hilera transversal y los dientes del externo tienen la punta cubierta por magnetita (hierro), la boca se encuentra dentro de una cavidad bucal recubierta por quitina, hay un ensanchamiento en la parte del esófago y que se comporta como estómago.

El aparato circulatorio de tipo abierto presenta un corazón ubicado en la parte dorsal posterior del cuerpo estando constituido por un ventrículo y una aurícula.

El aparato excretor consta de un par de nefridios que se inician en la cavidad pericárdica y que terminan en la parte casi final del surco paleal. Sexualmente los anfineuros son dioicos estando constituidos por una sola gónada de la cual nace dos gonoductos que se abren cerca de los nefridióporos.

El sistema nervioso poco desarrollado sin presencia de ganglios, consta de un anillo periesofágico del cual nace dos cordones viscero laterales, dos cordones pediocentrales y dos cordones pleurales. Como órganos sensitivos presentan los estetes y microestetos que son capaces de recepcionar el movimiento del agua, pueden presentarse en algunas especies manchas oculares. La clase está dividida en dos subclases:

1. Sub Clase Poliplacóforos:

Son anfineuros planos, deprimidos, con amplio pie ventral; el manto presenta ocho placas transversas en su superficie dorsal, lateralmente de forma típica, está adornada con escamas o espinas formando una orla o guirnalda. Presentan numerosos pares de ctenidios. Su habitat suele ser intermareal.

Orden Neoloricata.

Familia Chitonidae:

Moluscos marinos poliplacoforos o quitones, cuya concha está formada por ocho placas o válvas articuladas. Siendo la especie representativa **Chaetopleura apiculata**. "Chitón" o **Chaetopleura peruviana**.

2. Sub Clase Aplacoforos:

Son anfineuros vermiformes aberrantes, carentes de un pie prominente y con el manto plagado de espículas, que revisten casi por completo al cuerpo. Encontrados principalmente en aguas profundas.

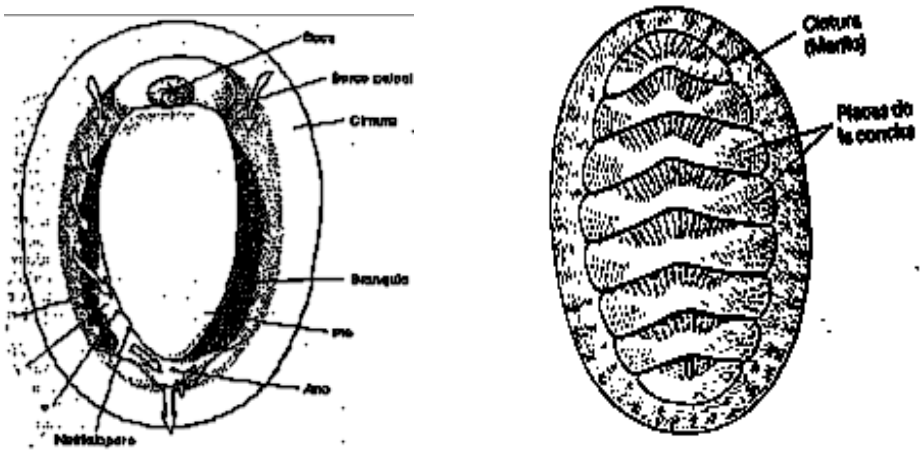


Fig. N° 15. Parte dorsal y ventral de un Poliplacóforo.

CLASE SCAPHOPODA (Knight Yochelson 1958)

La clase Scaphopoda comprende a los moluscos marinos de muy pequeño tamaño de 6 cm. El nombre de la clase está dado por la forma del animal. Habita en aguas marinas superficiales y hasta los 4 000 m. de profundidad. Su cuerpo cubierto por una concha de forma tubular en forma de colmillo con líneas y canales longitudinales para contrarrestar la presión y la corriente de agua y abierta por sus dos extremos, vive parcialmente entre el barro y la arena de los fondos marinos, ya que ellos pueden excavar mediante el pie que se encuentra rodeado de numerosos tentáculos finos ciliados y bastante anchos en sus extremos, las cuales se denominan captáculos que actúan como órganos sensitivos, tienen también funciones prensiles y ayuda en la captura del alimento, en general responde a un reducido número de especies, no presentan cabeza ni branquias, la respiración se realiza a través del manto que es muy vascularizado. Todos son dioicos, gónada única y mediano el desarrollo con periodos corto larval.

Orden Dentaliida.

Contiene los mayores escafópodos por sus conchas conocidos como colmillo de elefante.

Familia Dentaliidae:

Poseen concha curvada, lisa y ornamentada que se estrecha regularmente, el pie cónico con expansiones laterales del manto. Se han encontrado catorce especies de escafópodos aproximadamente, una de las más representativas es el género Dentalium con la especie *Dentalium antalis* "colmilllo de mar de Japón".

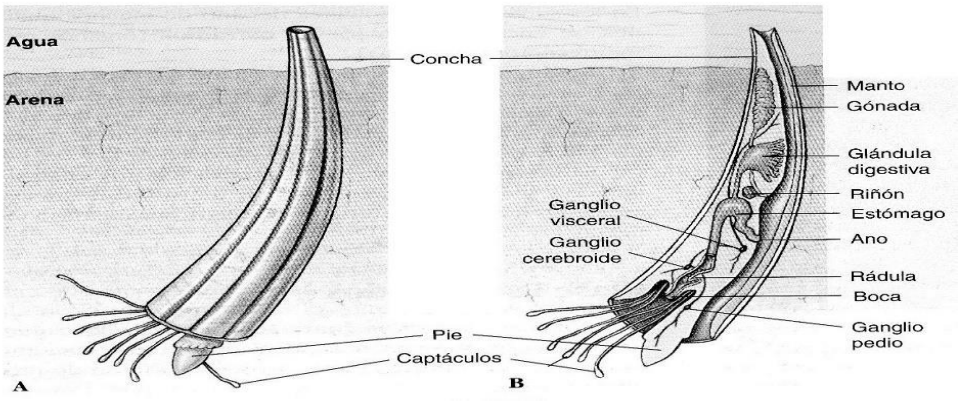


Figura N° 14 Anatomía del colmillo de mar Dentalium sp

CLASE GASTERÓPODA O GASTROPODA

Moluscos univalvos, agrupa a los animales conocidos como caracoles, babosas y afines. El nombre de la clase está dado por la posición de un pie en posición ventral (Gastros = vientre. Podos = Pie). Es la clase más numerosa (20,000 especies descretas) dentro de los moluscos. Son moluscos que experimentaron una mayor radiación adaptativa, la evolución de los gasterópodos implicó cuatro cambios principales con respecto a la organización del molusco generalizado.

Desarrollo de una cabeza.

El alargamiento del cuerpo en sentido dorso ventral.

La conservación de la concha desde una forma de escudo a otra forma de refugio protector. La torsión, la concha de la mayoría de los gasterópodos tiene la forma de espiral asimérico. Presentan concha única e indivisa, en esta clase se encuentra los únicos moluscos de vida terrestre. Las conchas pueden ser únicas y/o espiraladas intercomunicados entre sí y cuya especialización se ha hecho alrededor de un eje central que se denomina columnela, la última esfera que es la más amplia se comunica con el exterior a través de una abertura y cuya borde recibe la denominación de **Peristoma**.

Presenta la cabeza de posición anterior bien definido con dos pares de tentáculos, el par posterior lleva los ojos en los extremos.

La región pedal, tiene posición ventral con numerosas glándulas en la parte anterior, puede estar dividido en lado derecho o izquierdo como en la parte anterior (Propodio) y otra posterior (Metapodio).

La región visceral, protegida por una concha de forma cónica formada por varias espiras, su crecimiento inicia en el extremo apical y probablemente interviene varios factores.

Concha **dextrorsa**, torsión en sentido a las agujas del reloj, giro a la derecha.

Concha **sinistrorsa**, torsión en sentido contrario a las agujas del reloj (giro a la izquierda), este enrrolamiento es un proceso de adaptación, además la masa visceral sufre una torsión repentina llevando el extremo posterior hacia adelante.

En el proceso evolutivo las conchas sufren dos modificaciones:

La torsión, el saco visceral sufre un giro de 180° de modo que los órganos de la cavidad del manto (complejo paleal, ano, poros genitales, renales, branquias y osfradios) se desplazan hacia delante desde una situación primitiva en la parte posterior.

La aparición de la asimetría y del enrrollamiento del saco visceral y la concha.

El sistema respiratorio hacia exterior lo realiza a través de Pneumostoma (orificio respiratorio).

El sistema nervioso retorcido en forma de ocho, entre los órganos de los sentidos destaca las células táctiles que se encuentran dispersas por la superficie del cuerpo concentrado en la cabeza como son los ojos, tentáculos cefálicos y osfradio, a consecuencia de la torsión los cordones nerviosos se entrecruzan, fenómeno conocido como **quiastineura.**

La subclase de pulmonados ha perdido las branquias para transformarlos en pulmones y poder vivir en tierra, hay también especies de agua dulce.

Anatomía externa.

Presenta cabeza de posición anterior bastante diferenciado en la cual se encuentran los tentáculos y los ojos en los extremos.

El cuerpo es asimétrico, cubierto por concha única e indivisa, en esta clase se encuentra los únicos moluscos de vida terrestre, las conchas pueden ser **cónicas o espiraladas** intercomunicados entre sí y cuya especialización se ha hecho alrededor del eje central llamado columnella, la última esfera es la más amplia se comunica con el exterior a través de una abertura y cuyo borde recibe la denominación de **peristoma**, en algunos casos cubiertos por opérculo.

La región pie tiene una posición ventral y reptante ubicado en la cavidad pedial, junto a esta la glándula mucosa pedal, habiendo sufrido en ciertos casos modificaciones. El propodio aveces se cornifica y sirve para escalar y el metapodio para caminar.

Los parapodios en las especies que nadan se han transformados en dos aletas.

Los opérculos formados de carbonato de calcio denominado periostraco, se encuentra en la cavidad abierta y sirve para cerrar completamente la concha cuando el animal se introduce en él. La concha típica de un gasterópodo es cónica, formada por muchas espiras las cuales contienen a la masa visceral, esta concha se inicia en el extremo apical y está circundada por espiras más antiguas y pequeñas, las espiras se forman en la abertura que está rodeada o limitada por el peristoma.

Las conchas son únicas e indivisa en los diferentes gasterópodos pueden presentar numerosas formas: La protoconcha que es la concha del estado larval y formado por el ápice y la espira más pequeña. El cuerpo puede ser introducido íntegramente en la concha puede encontrarse atrofiado y en otros ausentes según el modo de vida.

La especialización de la concha está en íntima relación con el arrollamiento del saco visceral. De acuerdo a esta torsión es que se pierden muchos órganos pares, si la torsión es dextrógira o sea hacia la derecha se pierden los órganos izquierdos; si la torción es levógira o sea hacia la izquierda, se atrofian los órganos derechos. De acuerdo a lo manifestado los gastrópodos han sido divididos en Dioticardios, si las branquias se encuentran en número par, los atriosa, nefridios y ctenidios, y se denominan Monocárdicos si estos órganos muestran impares.

Anatomía interna.

El aparato digestivo es completo, en el aspecto presentan una trompa protráctil que en algunos casos puede encontrarse netamente reducida. Además, comprende la boca, una faringe muscular con una maxila córnea dorsal y una rádula ventral y un esófago alargado. Un buche de paredes finas, un estómago redondeado, un largo intestino replegado y el ano. Existen dos glándulas salivales planas, próximas al buche.

En lugar de branquias de otros gasterópodos y moluscos, los caracoles terrestres tienen un pulmón que está formado por una red de vasos sanguíneos situada en la pared externa del manto, en la gran cavidad del manto, dentro de la concha; el aire entra y sale por el poro respiratorio. El corazón tiene una aurícula y un ventrículo. Un solo riñón filtra en la cavidad pericárdica, alrededor del corazón y descarga en la cavidad del manto. Los ganglios nerviosos están concentrados, el par cerebral ocupa una posición dorsal respecto a la faringe. Presentan un par de estatocistos.

El sistema reproductor es mixto en cada individuo, pocos son dioicos, la gónada es única y se localiza en el ápice del saco visceral; como anexos del aparato reproductor se encuentra la glándula de albúmina encargada de la formación de una sustancia muscilaginosa que envuelve los huevos, a veces el tracto femenino desarrolla estructuras para recibir y almacenar el esperma del macho. En otros el esperma va directo por un largo conducto a un receptáculo seminal ubicado entre la glándula del albumen y capsular.

Como órganos copuladores se encuentra una vagina, un pene y un estilete calcáreo denominado dardo, en algunas especies el tentáculo cefálico derecho también actúa como órgano copulador. Los gasterópodos marinos más primitivos se desarrollan por medio de trocóforas libres que pasan a velíger otros completan dentro del huevo. En dulce acuícolas son comúnmente vivíparas.

RESUMEN SISTEMÁTICO

Los Gasterópodos están divididos en tres subclases teniendo en cuenta la organización del cuerpo con respecto a la torsión.

1. Sub Clase Prosobranquios.

Primariamente acuáticos, conservan la torsión larval y la asimetría nerviosa (180°). Cabeza con un solo par de tentáculos; concha cerrada por un opérculo nacido del pie; cavidad del manto se abre anteriormente y primitivamente contiene dos ctenidios anteriores al corazón. DIOTOCARDOS, poseen dos branquias y una aurícola, MONOTOCARDOS, poseen una branquia y una aurícola. Comprende cuatro órdenes, cada uno con numerosas familias.

Orden Mesogasteropodos. Poseen una sola branquia, conforman varias familias y géneros: Tegula, Litorina y Fisurela.

Familia Fissurellidae: Con la especie **Fissurella limbata** “lapa”.

2. Sub Clase Opistobranquios.

Moluscos marinos conocidos como babosas, mariposas y liebres de mar, son hermafroditas, con reducción o pérdida de la concha, también de la gran abertura de la cavidad del manto (sin opérculo), con arrollamiento o acortamiento de los conectivos nerviosos, estructuras respiratorias limitadas a branquias secundarias, jamás poseen ctenidios. Comprende ocho órdenes, siendo la especie representativa. **Physa spp**. “babosa”

3. Sub Clase Pulmonados.

Gasterópodos dulce acuícolas o terrestres de concha típica espiralada, generalmente con la cavidad paleal o del manto situado al lado derecho y anterior del cuerpo y se ha transformado en un pulmón faltando los ctenidios; provistos de una abertura cerrable, sistema nervioso con simetría bilateral no doblado, debdido a estar concentrado anteriormente, sin retorsión; concha típicamente espiralada, faltando a veces. Son hermafroditas, fase larvaria típica suprimida, comprende a dos órdenes:

Orden Basommatoforos. Gasterópodos pulmonados en los que la cabeza lleva un solo par de tentáculos no invaginables, con los ojos en su base; normalmente de agua dulce, algunos con branquias secundarias.

Comprende a las familias: Elobíidos, Sifonaríidos, Limenidos, Físidos, Planórbidos, Ancílidos. Género Limnaea, Planorbis.

Familia Planorbidae: Caracoles de agua dulce, miden de 2-20 mm generalmente con la concha aplanada.

Género Limnaea spp, Planorbis spp

Familia Fhysidae.

Orden Estilomatoforos. Gasterópodos pulmonados, casi terrestres con dos pares de tentáculos invaginables, llevan un par de ojos en su extremo posterior; faltando a veces la concha (Limacos). Comprende las familias: Onquidíicos, Succineídos, Acantínidos, Testacélidos.

Sub Orden Estilomatoforos.

Familia Helicidae: Son una familia de gasterópodos terrestres que incluye la mayoría de los caracoles comunes. **Helix aspersa o Criptophalus aspersa** "Caracol de jardín".

Thais chocolata "Caracol marino".

Familia Ampullariidae: El nombre de la familia deriva de una estructura llamada "ampulla" la cual constituye un engrosamiento de la aorta anterior la cual se localiza en la cavidad pericardial y tiene como función acumular un gran volumen de sangre a elevada presión la cual es forzada hacia el corazón a partir del faldón del manto cuando el animal se retrae en su concha.

Pomacea maculata Perry 1810 "Caracol o churo amazónico".

Familia Trochidae: Representado por Ligula luctuosa "Caracolillo negro".

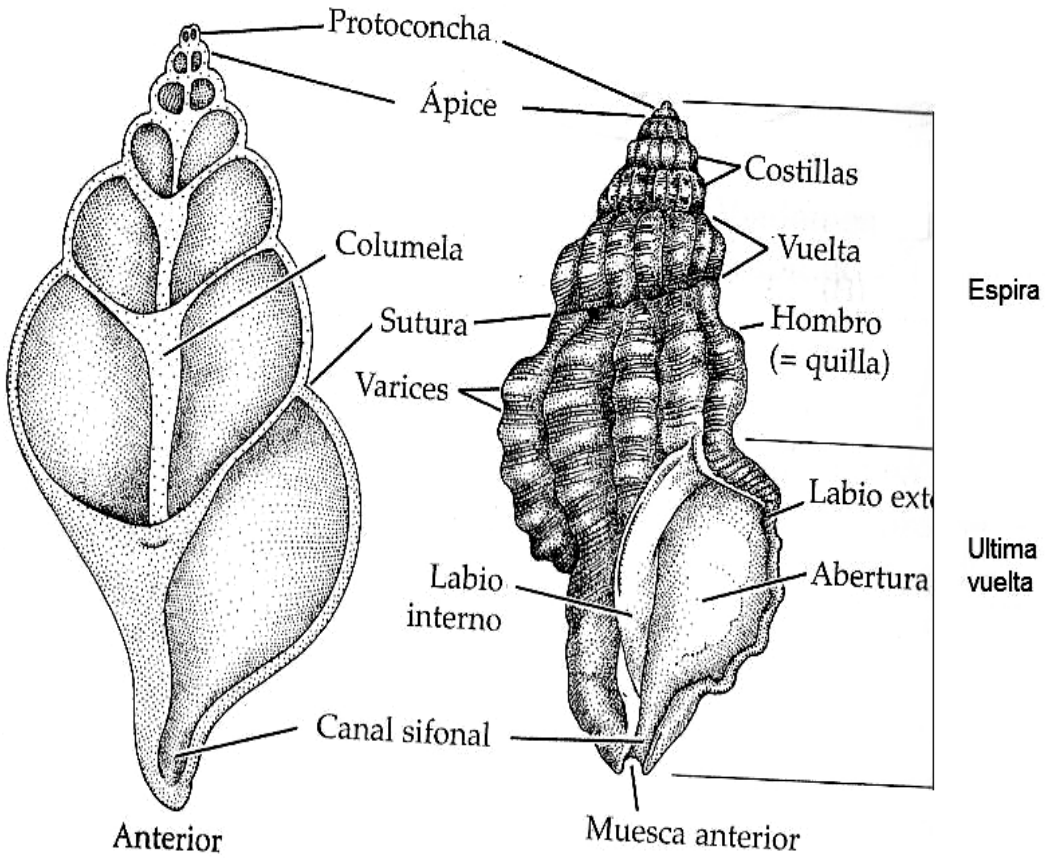


Fig. N° 16. Estructura externa de un gasterópodo (Caracol marino).

CLASE PELECÍPODA, BIVALVOS O LAMELIBRANQUIOS (Lennaeus 1758)

Constituyen la segunda clase numerosa con más o menos de 13 a 20 mil especies, comparados con los gasterópodos que tienen una enorme gama de variaciones estructurales y de hábitats.

Los bivalvos representan un grupo mucho menor de modelos, si bien las especializaciones con más frecuencia son más extremas. Presencia de glándula de biso en forma de hilo para la fijación.

Se les conoce comúnmente como almejas, ostras, conchitas, choros, mejillones, machas y se caracterizan porque la mayoría son semisésiles y sésiles, además por:

Presentar simetría bilateral. Cefalización y rádula reducida sin tentáculos que se ubica en la cavidad del manto.

Cuerpo comprimido lateralmente, blando protegido por dos conchas laterales llamadas valvas. Carecen de cabeza diferenciada y tentáculos.

No tienen maxilas ni rádulas.

El pie es carnoso que tiene la forma de hacha o cuña por lo que se le llaman pelecípodos.

La concha se une dorsalmente por un ligamento junto a la charnela, además presenta el umbo y la línea de crecimiento.

La boca presenta palpos labiales carnosos.

Anatomía externa.

Los pelecípodos presentan una concha formada por dos valvas más o menos ovales y convexa, presentando en su extremo dorsal una protuberancia denominada umbo, alrededor de la cual y concéntricamente se encuentra las líneas de crecimiento: lugar en el cual también se encuentra la **charnella**, ligamento que une dos valvas, cada valva internamente presentan las huellas que indica la inserción de los músculos. Además, como una rugosidad se presenta la línea paleal y corresponde a la inserción del manto.

El borde del manto presenta tres pliegues, un interno, un pliegue medio, y otro externo y tiene por función secretar la concha y también impide la entrada de partículas extrañas y parásitos al manto. En algunas especies artificialmente se introducen partículas sólidas en este pliegue externo, alrededor de las cuales, y concéntricamente se forman capas de nácar, formándose las perlas.

El manto presenta bordes libres o soldados detectándose en él dos aberturas en su extremo posterior para los sifones inhalante o incurrente y exhalante o excurrente que sirven para la entrada y salida del agua respectivamente y abertura anterior para la salida del pie forma de hacha o cuña, dirigido hacia delante y el sirve al animal para excavar o para moverse.

Las charnelas tienen utilidad taxonómia, entre los principales tipos tenemos:

Charnella Taxodonta, consta de un número elevado de dientes y fosetas.

Charnella heterodonta, contiene 1-3 dientes poderosos en el centro (dientes cardinales y poderosas fosetas.

Charnella desmodonta, derivada de la heterodonta.

INFRAFUANA. Cuando se encuentran enterrados en fondos blandos

EPIFAUNA.Cuando se encuentran libres en el fondo.

Anatomía interna.

Presentan ciertos músculos desarrollados principalmente los llamados aductores conformados por fibras de músculos lisos y estriados, estos músculos son de posición anterior y posterior y son responsables de abrir y cerrar las valvas, así mismo del movimiento de cada valva. En algunos pelecípodos ambos músculos se encuentran bien desarrollados denominándose por ello isomarios.

En algunos pelecípodos el músculo aductor anterior es poco desarrollado llamado Anisomiarios y en otros el aductor anterior puede encontrarse completamente ausente, llamados Monomiarios.

El sistema circulatorio está conformado por un ventrículo y dos aurículas, por este sistema circulan hemocianina.

El aparato digestivo alcanza mayor complejidad, el labio superior e inferior se convierte cada uno en

un lóbulo bucal (palpo) de forma triangular, la boca carece de rádula y glándulas salivales, esófago corto, estómago (escudo gástrico) en donde se realiza la tercera selección, el material no utilizado es eliminado de la corriente alimenticia, el intestino medio secreta una sustancia gelatinosa formadora del estilete cristalino y portadora de una amilasa se caracteriza por la presencia de una varilla cristalina delgada, la cual tiene por función secretar una enzima con capacidad para reducir el almidón. La excreción está realizada por el órgano de Boyanus que es un nefrido con embudos ciliados en forma de U. La respiración se produce a través de la pared interna del manto, sobre la cual pueden formar branquias secundarias siendo formaciones ciliares las encargadas de crear corrientes de agua.

El sistema circulatorio, la posisción del corazón varía, posee una aurícola y dos ventrículos, la sangre posee el pigmento respiratorio que puede ser la hemoglobina o la hemocianina

El sistema nervioso, presenta sólo tres ganglios principales: Cefálico, pedial y visceral, no existe órganos sensoriales cefálicos, sólo son frecuentes los estatocitos como órgano de equilibrio situados en la piel y los osfradios, suelen ser pequeños y están reducidos, los receptores de luz se encuentran en los márgenes de los sifones, así mismo los bordes del manto están provistos de células sensoriales probablemente sensibles al tacto y la luz.

Reproducción.

Los pelecípodos en su mayoría son dioicos, muy pocos son monoicos existiendo en esta alternancia de sexualidad, el desarrollo es indirecto pasando por un estadío larval denominado veliger. La fecundación es externa en el medio acuático marino, pero en algunas especies de agua dulce las branquias de las hembras se transforman en cámaras incuvadoras para el desarrollo de las larvas que se llaman glochidium, las que son expulsados por el sifón exhalante, luego fijarse tempranamente en la musculatura o en las branquias de algunos peces; luego de un cierto tiempo se separan y viven libremente.

Ecología.

En su gran mayoría son marinos más o menos sedentarios fijándose al substrato por medio de las glándulas de biso que son filamentos secretados en el pie que adhieren al animal; otros excavan en la arena o en el barro, mientras que otros son litófagos o los que tienen la capacidad de excavar rocas o maderas, por acción de secreciones radiculares o ciertos dentículos en la concha.

RESUMEN SISTEMÁTICO

Está basado en las características de la concha, anatomía interna de algunos órganos, modos de alimentación, ecología y de acuerdo a cómo se presentan las branquias de estos bivalvos se han clasificado en tres subclases:

1. Sub Clase Protobranquios:

Bivalvos primitivos, en la cavidad paleal tienen dos pares de ctenidios bipectinados no replegados, casi planos y situados horizontalemente, que dividen cada lado de la cavidad del manto en una cámara inhalante inferior y en una cámara exhalante superior, que contiene las glándulas hipobranquiales. El pie es aplanado en forma de suela reptante. Comprende a las familias de los Nucúlidos, Nucúlanidos, Solémidos y Malétidos.

2. Sub Clase Lamelibranquios o Filobranquios:

Agrupa a los bivalvos que la alimentación está más relacionada con los ctenidios que con los palpos, pues éstos están muy reducidos; los filamentos ctenidiales son largos y replegados asi mismos de modo que cada fila forma dos láminas dobles, éstos están unidos por articulaciones interlamerales. Los filamentos adyacentes se engarzan mediante finos cilios (filibranquios), o por uniones interfilamentarios (eulamelibranquios). Comprende a seis órdenes, consideramos los más importantes de nuestro litoral peruano.

Orden Veneroida.

Familia Psammobiidae: El ligamento es externo y está soportado por una placa diferenciada posterior a los extremos de la concha. En el interior aparecen dos dientes cardinales en cada valva, normalmente desiguales, uno o los dos generalmente bífidos; no hay dientes laterales. La línea paleal presenta seño. El animal tiene músculos cruciformes, pero no dejan una clara cicatriz.

Conforma ***Gari solida*** "Almeja"

Familia Pectinidae. Son hermafroditas, y maduran primero las gónadas masculinas.

Argopectem purpuratus "Concha de abanico"

Anadora tuberculosa "Concha negra"

Tapes decussatus "Mejillón"

Orden Ostreoida.

El comercio 18-08-2010, reporta sobre la distribución de Spmdylus Sp desder las zonas cálidas del pacífico del golfo de Ecuador hasta la Baja California, haciendo mención que por lo menos existe 100 especies de mucha importancia.

Familia Pectinidae

Subfamilia spondyliday

Género. Spondylus príncips, Spondylus calcifor.

Orden Mytiloida.

Familia Mytilidae. Representado por ***Aulacomia ater*** "Choro", ***Concholepas concholepas*** "Chanque o tolima".

Familia Ostreidae.

Ostrea edulis "Ostra plana" habita costas europeas, ***Ostrea lurida*** "Ostra olimpia", distribuido en

Alasca, Golfo de México y Venezuela.

Crossostrea angulata "Ostra portuguesa", ***Crossostrea virginita*** "Ostra americana", ***Crossostrea gigas*** "Ostra japonesa", ***crossostrea comercialis*** "Ostra de sideny", entre las ostras perleras se tiene ***Pinctada martensii*** "Ostra perlera de japón", ***Pinctada emerginata*** "Ostra perlera margarita en Venezuela.

3. Sub Clase Septibranquia. Presentan branquia modificadas a modo de tabiques de función aspirante entre la cámara paleal y la suprabranquial., representado por el Género Anodonta (derio) y Pholas, ***Mesadesma domacium*** "macha".

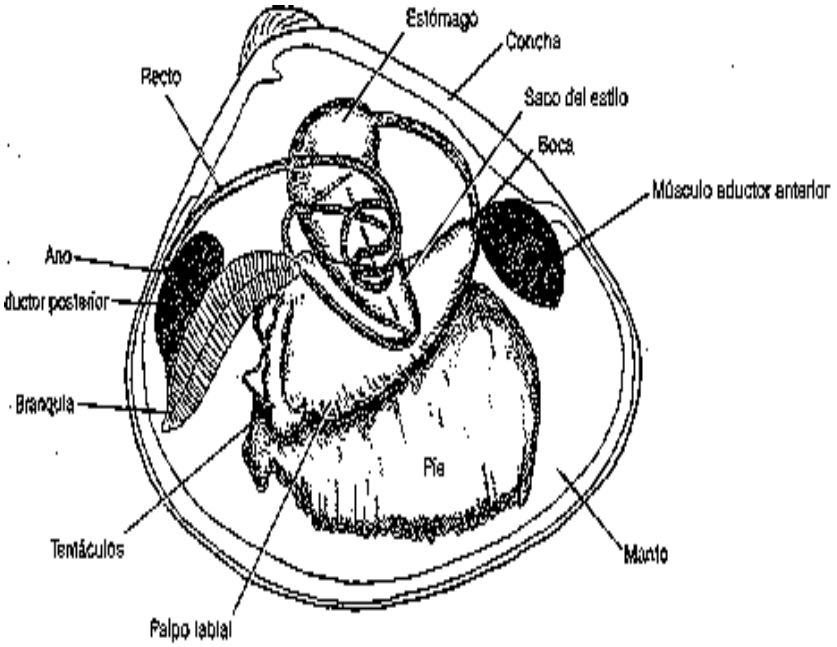


Fig. N° 17.- Estructura interna de un Vivalvo.

CLASE CEPHALÓPODA (Schneider 1784)

Poseen pies en la cabeza. Cuerpo musculoso y flexible. Comprende a los moluscos más evolucionados, avanzados, especializados y comúnmente conocidos como pulpos, calamares, nautilus, jibias, su nombre se debe a la fusión de la porción cefálica con el pie, estructura que se ubica de posición ventral, mientras que la masa visceral se ubica en el dorso de tamaño grande. Las características más importantes son: En la piel tienen células llenas de pigmentos azul, púrpura, rojo y amarillo (cromatóforos), cuando éstas se agrandan o se hacen más pequeños, el color cambia rapidamente. Cuerpo alargado dorsoventralmente, simétrico con una cabeza bien diferenciada, desarrollada y provisto de grandes ojos que es un órgano análogo al de los vertebrados, ambos son parecidos.
El pie transformado en brazos o tentáculos largos provistos de ventosas que pueden ser sésiles o pedunculares. Tanto los brazos como tentáculos les sirve al animal para la locomoción y captura de presas.
Cuerpo cónico, alargado dorsoventralmente, encerrado por el manto, el que excreta una concha interna alargada llamada pluma que da rigidez al cuerpo del animal.

Por debajo de la cabeza se encuentra el sifón o embudo que sirve de salida del agua y para movilizarse. La boca se abre entre los brazos y tentáculos y en ella destacan dos máxilas en forma de pico con presencia de la rádula.

En la piel tienen células llenas de pigmentos azul, púrpura, rojo y amarillo, cuando éstas se agrandan y se hacen más pequeños, el color cambia rápidamente.

Al intestino llega un conducto de bolsa o saco de la tinta que conduce y abre cerca del ano, cuando se siente atacado puede escapar expulsando el contenido y enturbiando el agua.

La respiración se lleva a cabo mediante dos branquias, entre los órganos sensoriales se encuentran los ojos bastante desarrollados con capacidad de formar imágenes reales.dos estatocitos y dos órganos olfatorios.

Resentan un sistema nervioso complejo con unos ganglos alrededor del esófago y forman un auténtico cerebro.

Los sexos son separados. La fecundación se produce en la cavidad paleal de la membrana o sea es interna, desarrollo directo. Machos son pequeños.

RESUMEN SISTEMÁTICO

Los autores reconocen generalmente tres subclases: Nautiloidea, de conchas externas, enrrolladas o rectas, y suturas no complejas, tentáculo algunas veces delgadas. Muchos son fósiles y hasta hoy persisten los géneros: Endoseras y Nautilus.

1. Sub Clase Ammonoidea.

Formas fósiles con conchas externas enrolladas helicoidalmente y suturas complejas extinguidos. Ejemplo Ceratites.

2. Sub Clase Coleoidea ó Dibranquios.

Están los moluscos conocidos como sepias, pulpos y calamares, se caracterizan por poseer conchas internas muy reducida o ausentes. Poseen unos cuantos tentáculos provistos de ventosas, un par de branquias y un par de nefridios, existen hasta nuestros días, son los únicos cefalópodos que poseen bolsa de tinta (melanina) y comprende a varias órdenes.

Orden Decabranquios. Conformado por calamares y pulpos. Poseen dos tentáculos largos y ocho brazos mas cortos; cuerpo con aletas laterales. Boca y ano en el extremo anterior. Incluye a los géneros Sepia, Sepiola.

Familia Teuthoidea (architeuthidae). Tienen forma hidrodinámica con las especies: *Lóligo gahi* "Calamar", *Architenthis spp*, "Calamares gigantes". *Dosidicus gigas* "Pota o calamar gigante".

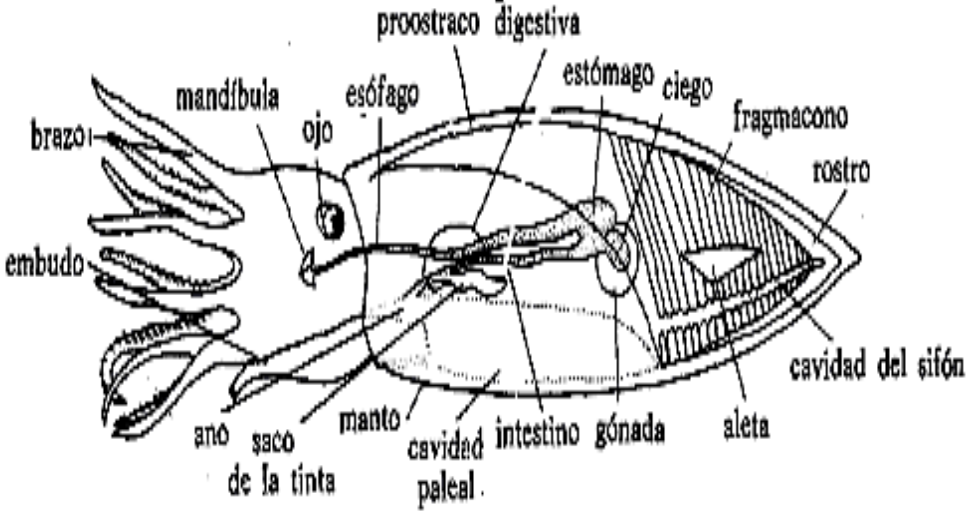


Fig. N° 18 Estructura de un Cefalópodo (Calamar)

Orden Octópoda. Poseen ocho brazos y cuerpo globuloso sin aletas, cerebro muy desarrollado, la concha ha desaparecido.

Familia Octopodidae: Están los géneros Octopus con la especie Octopus vulgaris "pulpo".

Poseen cuerpo saccifrme con pico córnro, sin concha interna, la cabeza y el manto están completamente fusionados.

Poseen ocho brazos con ventosas pegajosos.

Arbonauta y Cirroteuthis.

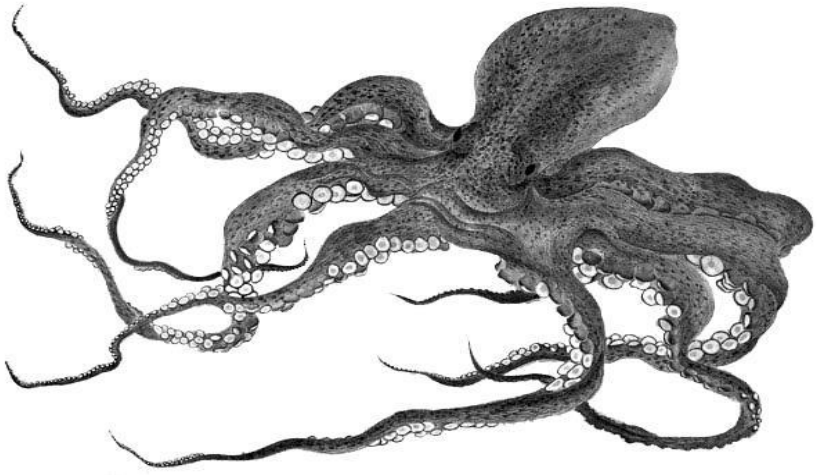


Fig. N° 19. Estructura de un Cefalópodo (Pulpo).

FILOGENIA

La embriogenia similar de los moluscos y de los anélidos poliquetos, permiten establecer que ambos grupos de animales derivan problablemente de un mismo ancestro común celomado, basado en que ambos tipos de animales se observa segmentación espiral y larvas trócoforas virtualmente idénticas, explicación que han hecho más evidentes con el descubrimiento de Monoplacóforos vivientes en los cuales se observa la metamerización, del cual se piensa o se tiene la probabilidad de que los primeros moluscos fueron metaméricos, sin embargo también es posible que la separación entre ambos grupos haya producido antes que aprarecieron los caracteres de los anélidos y moluscos.

Otra teoría manifiesta de que los moluscos evolucionaron a partir de los Platelmintos para ello se sirve de dos argumentos:

Tanto los platelmintos, anélidos y moluscos tiene un estado larval ciliado análago.

Se refiere a la similitud que existe en lo que respecta a la forma de locomoción por reptación.

Resumen.

Son animales de cuerpo blando de habitat acuático y terrestre, se caracterizan por poseer concha o caparazón, con respiración branquial y pulmonar, constituye uno de los grandes recursos alimenticios para la humanidad.

LECTURA SELECTA

RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.

BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J. 2005. Invertebrados.Edit. Mc Graw Hill.Interamericana. España.

AUTOEVALUACIÓN

1. Cite cinco diferencias morfológicas entre los Poliquetos y Oligoquetos.
2. Explique en forma detallada el proceso de reproducción de la lombriz de tierra.
3. Cuales serían la importancia económica por lo que se estudia los Oligoquetos.
4. Explique la importancia de los anticoagulantes producidos por las sanguijuelas.
5. Diga cinco razones, porqué los anélidos son más evolucionados que los nemátodos.
6. Fundamente la filogenia de los Anélidos considerando por los menos tres autores.
7. Indique cinco criterios para la clasificación de los moluscos.
8. Explique el proceso de alimentación, reproducción y explotación intensiva de la concha de abanico.
9. Defina cada una de las etapas del ciclo biológico de los moluscos.
10. Compare la estructura tegumentaria de los moluscos y los artrópodos.
11. Cuales son las principales características entre los anélidos, moluscos y artrópodos que establecen que las tres taxas procendan de un ancestro común.
12. Mencione, sólo tres Phylums de nuestra región que poseen esqueleto hidrostático.

UNIDAD 09. PHYLUM ARTRÓPODA

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los artrópodos.

Realizar la sistemática general de los artrópodos.

Realizar la sistemática de los Subphylums de importancia económica.

Establecer y/o analizar las relaciones filogenéticas de los Artrópodos.

CONTENIDOS:

Características del Phylum Artrópoda

Sistemática del Phylum Artrópodo

Filogenia de los Artrópodos

El Phylum artrópoda dentro de los animales invertebrados constituye el grupo más evolucionado, desde hace 600 millones de años, probablemente apericieron en la era Paleozoica, periódo Precámbrico representan el 82% del reino animal, muchos autores afirman que superan más de un millón especies identificadas y dentro de ellos los insectos son los que representan el 95% de los artrópodos, tres cuartas partes delas especies conocidas , tal es así a los miembros de este Phylum podemos encontrar con amplia distribución ecológica y gran número de especies e individuos. Los artrópodos son los únicos invertebrados que se adaptaron realmente a vivir sobre la tierra, en una escala de prosperidad inucitada, son también los únicos animales, con excepción de ciertos vertebrados que experimentaron modificaciones que les permitieron volar. Como consecuencia de esta invasión de los espacios aéreo y terrestre, se produjo en los artrópodos una radiación adaptativa (especiación) que les capacitó para ocupar todos los nichos ecológicos imaginables por su cuerpo segmentado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los artrópodos son animales que poseen apéndices (pies) articulados conformados por varios artejos, poseen una organización corporal muy parecida a grupo de animales superiores, la cual esta representada por tres caracteristcas fundamentales: cuerpo metamerizado (segmentado), apéndices articulados. Presencia de un exoesquelto qitinizado duro y flexible.

Sistema tegumentario.

Todo el cuerpo se encuentra protegido por un exoesqueleto (cutícula) de naturaleza quitinoso, el cual sufre cambios periódicos conocidos como muda ó ecdisis que permitirán el desarrollo y crecimiento normal y su relativa impermeabilidad protege al cuerpo de desecación, la cutícula es secretada por una sola capa de células epiteliales conocida como hipodermes, la cutícula no se presenta uniforme, sino consta de dos capas, la más externa es delgada y se le conoce como epicutícula y está compuesto de proteínas y lípidos, pero carece de quitina, dabajo de la epicutícula se encuentra la segunda capa que es mucho más gruesa conocida como procutícula y cuyo principal constituyente es la quitina, esta capa a la vez compuesta de una capa externa y otra interna. El color de los artrópodos suele depender del depósito de los pigmentos pardos, amarillo, anaranjado y rojo en otros casos se debe a la presencia de cromatóforos que se ubican debajo de la cutícula. La presencia del exoesqueleto cuticular (rígida y muerta) creó dos problemas en los artrópodos: movimiento y crecimiento, el rígido limita el tamaño debido al esfuerzo gravitacional, los artrópodos son segmentados.

El exoesqueleto está compuesto de:

Capa externa sin quitina se llama Epicutícula conformado por cinco estratos o capas muy compleja.

La Procutícula compuesto por microfibrillas de quitina y proteínas, compuesto de dos sub capas:

a. Exocutícula, esclerotizada rígida y dura

b. Endocutícula, no esclerotizada flexible.

c. Cutícula.

Estructura del cuerpo.

El cuerpo de los artrópodos está dividido en tres partes: cabeza, tórax y abodomen bien diferenciados que reciben la denominación de tagmas, en muchos la cabeza y tórax se han fusionado en un solo segmento llamado cefalotórax.

A. Tagma cefálica o acrón.

Constituida por seis somitos, generalmente se diferencian dos regiones:

Procefalón y gnatocefalón.

Lleva un par de ojos compuestos (Omatidios), entre los ojos y las antenas poseen tres ojos simples u ocelos. Un par de antenas que consta de tres partes: Escapo, Pedicelo y Flagelo. Un par de mandíbulas que consta de una pieza bucal conformado por: Labro superior, Labium inferior, dos mandíbulas y dos maxilas. El cuello protegido por una cutícula membranosa que da movimiento. La posisción de los apéndices bucales recibe las distintas denominaciones:

Prognata.

Piezas bucales están dirigidas hacia adelante. Hipognata, piezas bucales están dirigidas hacia abajo. Opistognata, piezas bucales están dirigidas hacia atrás.

La cabeza generalmente está constuido por 06 segmentos fusionados de arriba hacia abajo: Vertex, La frente, Clipeo, Labrum o labio superior, Dos mejillas, Occipucio y Postoccipucio.

B. La tagma toráxica.

Consta de tres segmentos llamados: Protórax, mesotórax y el metatórax, de cada uno de estos segmentos toráxicos se desprende un par de patas caminadoras integrados por 06 artejos: Coxa, Trocánter, Fémur, La Tibia, El Tarso y el Pretarso provistos de uñas.

Teniendo en cuenta la forma de vida de los insectos las patas pueden ser de diferentes clases: Cursorias, saltadoras, prensoras, nadadoras, cavadoras, colectoras, etc.

En el cuerpo de los insectos, un segmento se presenta en forma de cuatro placas llamados **escleritos** en la parte externa o dorsal recibe el nombre de **tergo o noto**, interna o ventralmente **esternito** y dos laterales o costales llamadas **pleuras**.

Del mesonoto y metanoto, nacen dos pares de apéndices voladores o **alas**, que reciben la denominación del primer par de alas mesotoráxicas y del segundo par de alas metatoráxicas en su origen inicial los insectos carecían de alas, éstas posiblemente se originaron por rebordes laterales del noto). Las alas de acuerdo a su constitución (contextura) pueden ser: Membranosa (ala típica), Hemiélitro (base alar duro), Tegmina (un tanto endurecidos), Escamosas y Halteres. Un ala típica puede mostrar las partes siguientes: Axilar, Apical y Anal con sus ángulos: Basal, Apical, Anal, los márgenes: Costal, Apical y Anal.

C. Tagma abdominal.

Costituida por número variado de segmentos de 9 a 13 ó 10 a 11 tagmas, sin apéndices, excepto el extremo posterior (**telson**), el apéndice 10 posee a menudo un par de apéndices tactiles denominados **cercos** en caso de hembra termina en **oviscapto**.

El octavo y noveno segmento son modificados para la cópula o para la puesta de huevos, la región abdominal es ápoda.

- El plan general del cuerpo además ha permitido la especialización de los somitos o metámeras (especializado) a los cuales a asociado apéndices articulados con alta división del trabajo.

Sistema digestivo.

El tubo digestivo es completo y recto dividido en región anterior o **estomodeo** (boca, esófago, buche y molleja), que desempeñan la función de ingestión, transporte, almacenamiento y digestión mecánica de los alimentos, la región media o **mesedeo** dedicado a la producción de enzimas, digestión química y absorción, lleva glándulas digestivas (hígado o hepatopáncreas), región posterior o **proctodeo** (intestino) abocado a la absorción del agua y la producción de las heces, estas estructuras puede llamarse instestino anterior, media y posterior, la primera y las últimas partes están recubiertas de cutículas delgadas. Como estructuras anexas, suele encontrarse las glándulas salivales, los ciegos gástricos, las glándulas **reptales** éstos últimos relacionado con el equilibrio hídrico.

Sistema circulatorio.

Es de tipo abierto de tipo vascular, el órgano propulsor es el corazón situado dorsalmente.

Sistema de respiración.

El intercambio gaseoso se realiza por medio de estructuras especializadas como branquias, filobranquias por sistema **traqueal** (10), filotraqueas se abre un par por segmento a través de orificios llamados **estigmas o espiráculos.**

Sistema de excreción y osmoregulación.

La mayoría de los crustáceos adultos, sólo presentan un único par de nefridios que suele estar asociados con las glándulas antenales, maxilares, coxales, verdes y otros propios de los artrópodos acuáticos. Los excretores que desmbocan en la porción final del tubo digestivo llamados de túbulos de **malpighio** que son propios de artrópodos terrestres, el residuo nitrogenado es el ácido úrico y por ello la orina es semisólida.

Sistema nervioso.

El modelo de organización es idéntico a los anélidos, el cerebro sumamente especializado, ello significa una diferenciación del ganglio supraesófagico en tres regiones: protocerebro, titrocerebro y el deutocerebro, la porción anterior que podrá considerarse como verdadero cerebro, se encuentra conectado a un ganglio estomogástrico y luego al ganglio subesofágico.

Los mecanoreceptores y quimiorreceptores son expansiones cuticulares (sedas, pelos, cerdas, poros o hendiduras) que en conjunto se denomina **sensilas**. Poseen tres tipos de fotorreceptores, ocelos simples, ocelos complejos con cristalino y los ojos compuestos con fosetas, formado por unidades fotorreceptoras llamados **omatidios**, cuya función es detectar los movimientos.

Sistema de reproducción.

Son unisexuales con dimorfismo sexual asentado. La fecundación es interna, huevos de tipo centrolecitos con segmentación holo y meroblástico. El desarrollo puede ser directo o indirecto, en el último caso transcurre a través de la metamorfosis.

Los ametábolos o desarrollo directo.

Los metábolos o desarrollo indirecto: HETEROMETABOLIA (gradual), HOLOMETABOLIA (completa).

Los hemimetábolos ó paurometábolos: Caracterizados por las formas juveniles son muy parecidos a los adultos, se llaman **ninfas** en insectos terrestres y **náyedes** en los insectos acuáticos.

Los **holometábolos**. caracterizados por una metamorfosis completa, es decir un individuo para alcanzar el estado adulto pasa por los diferentes estadíos cada uno de los cuales, provisto de características propias, considerándose las etapas siguientes: Huevo, larva, pupa ó crisálida, adulto ó imago.

- Todos se reproducen sexualmente: desarrollo directo e indirecto. En la reproducción sexual son Ovíparas, Ovovivípara. Partenogenéticos, Poliembrionaria y Paedogéneses.

Sistema endocrino.

Encontramos sistema endocrino especializado compuesto por células neurosecretoras agrupados en el encéfalo y en glándulas situadas en el tórax y en la base del pedúnculo de los ojos compuestos, la función principal está referido a la regulación de la reproducción, desarrollo y la muda. En los crustáceos las hormonas se encargan de regular la actividad de los cromátoros o células pigmentarias que tiene por función adoptar la coloración del cuerpo al medio ambiente.

RESUMEN SISTEMÁTICO DE LOS ARTRÓPODOS

Los artrópodos de acuerdo a las características morfológicas y las relaciones filogenéticas han sido agrupados en seis (06 subphylas), actualmente la mayoría de los zoólogos reconocen cuatro subphyllums dentro de los artrópodos.

I. SUBPHYLUM: ONYCHOPHORA. Extinguido.

II SUBPHYLUM: TRILOBITA. Extinguidos: el cuerpo dividido en tres lóbulos por un par de surcos longitudinales, a la vez con 3 divisiones longitudinales: un prosoma anterior (cabeza, cefalin) un tórax medio (tronco) y un pigidio posterior.

III. SUBPHYLUM CHELICERATA. Conformado por arañas, escorpiones, garrapatas y ácaros con

unas 30000 especies vivientes, piezas bucales a modo de pinzas y sin antenas.

IV. SUBPHYLUM PENTASTÓMIDA.

V. SUBPHYLUM TADÍGRADA.

VI. SUBPHYLUM MANDIBULATA O ATELOCERATA Ó UNIRRAMEOS. Poseen mandíbulas muy modificadas para morder. Poseen antenas, integran los cienpies, mielpies

VII. SUBPHYLUM CRUSTÁCEA. Componen los cangrejos, langostinos y camarones sólo se toma en mayor detalle a los grupos Chelicerata, Mandibulata y Crustácea por lo que son más numerosos y de mayor importancia económica y médica, entre otros.

I. SUBPHYLUM CHELICERATA (CHELICERIFORMES)

Están las arañas, escorpiones, garrapatas, ácaros en este grupo taxonómico existe al rededor de 700000 mil especies actuales, se caracterizan por:

Las piezas bucales están formadas por un par de quelíceros de función prensil terminados en pinza o garfio.

Segundo par de apéndices conocido como pedipalpos con funciones sensoriales, locomoción y modificados para palpar o manipular los alimentos.

Cuatro pares de patas caminadoras uniramosas por lo que también son conocidos como octópodos.

El cuerpo dividido en dos regiones o tagmas: la tagma anterior es el Prosoma conformado por 06 somitos están (cabeza, órganos sensoriales y los somitos que llevan patas caminadoras), el tagma posterior es el Opistosoma (12 somitos) que puede o no ser segmentado y termina en una estructura llamada Telson.

Carecen de antenas y de mandíbulas, del cuerpo se desprende 6 pares de apéndices.

Los quelicerados se han reunido en tres (03 clases).

CLASE MEROSTOMATA

Son quelicerados marinos, está representado por (cacerola), orden Xifosuros que constituyen el fósil viviente, actualmente se conocen sólo tres géneros sobrevivientes, el más conocido es el Límulos que habitan en aguas someras en las costas atlánticas de Norteamérica.

CLASE PIGNOGONIDA

Son marinos conocidos como arañas de mar con prosoma y opistosoma muy reducidos, la mayoría con menos de un 1 cms de longitud.

CLASE ARACHNIDA

Es el grupo más grande de los quelicerados, estos artrópodos comúnmente son conocidos como arañas, escorpiones y alacranes y se caracterizan por que el cuerpo se encuentra dividida en dos partes bien definidas.

a. Cefalotórax o prosoma que es insegmentado y presenta 8 ojos simples y que de este se desprenden 6 pares de apéndices: un par de quelíceros que en los arácnidos verdaderos terminan en uñas y están asociados con glándulas venenosas.

Un par de pedipalpos cuyos extremos basales se han modificado en maxilas masticadoras desempeñándose también como órganos sensoriales y 4 pares de patas, las cuales terminan en 2 o 3 uñas y que en algunas especies están asociadas almohadillas que permiten el desplazamiento del animal sobre superficies.

b. Abdomen u opistosoma, que se caracterizan por ser voluminoso o alargado e insegmentado en algunos casos y carentes de apéndices, en los ácaros el céfalotórax y el abdomen se han fusionado en una sola masa.

Carecen de antenas y mandíbulas, poseen ojos simples.

El hilo de araña es una secresión escleroprotéica.

Aparato digestivo.

Presenta como característica el de estar adaptado para chupar o succionar el líquido circulante o los tejidos blandos de sus presas, para ello, está provisto de un estómago succionador musculoso que se comunican con 5 pares de ciegos gástricos como glándula anexa presenta un hígado.

Los arácnidos son eminentemente predadores, sus presas son capturadas, muertas y devoradas, juegan un papel importante en el control natural de muchas plagas insectiles en los campos de cultivo, unas pocas especies son venenosas para el hombre cuyas picaduras pueden causar muerta en ciertas ocasiones.

El aparato circulatorio es un tipo abierto y consta de un corazón dorsal, provisto de 3 ostiolos y del que parte una aorta anterior y una aorta caudal. En la sangre existen elementos celulares ameboides.

La respiración puede realizarse por la superficie del cuerpo a través de filotraqueas o mediante sacos pulmonares ó pulmunes en libro.

La excreción se efectúa mediante tubos de malpighi o por glándulas coxales que se abre a la altura de las patas.

Sexualmente los arácnidos son dioicos, la fecundación es interna y el desarrollo directo.

Clasificación.

Los arácnidos están agrupados al alrededor de 10 órdenes, siendo:

Orden Scorpiones, Seudocorpiones, Solifugae, Palpigradi, Uropygi, Amblypygi, Aranea, Ricinulei, Opiliones, Acarina, tomaremos sólo tres órdenes fundamentales: Scorpiones, Araneae y Acarina, por su importancia numérica, económica y médica.

Orden Scorpiónida. Reune a los alacranes y escorpiones, se caracterizan por que:

El cuerpo es alargado y dividido en dos partes: el cefalo-tórax (prosoma ancho) integrado por siete somitos grandes (segmentos) cubierto por una placa dorsal y por varios escudos ventrales, y que desprenden los siguiente apéndices: un par de quelíceros pequeños formados por tres artejos (segmentados de patas), un par de pedipalpos formados por seis artejos y provisto de quelas o pinzas y cuatro pares de patas caminadoras, quelíceros y pedipalpos participan en la captura y el desgarramiento de los alimentos.

El abdomen (opistosoma delgada) es segmentado y consta de 12 somitos que se reparte de la siguiente manera: 7 pertenecientes al preabdomen y 5 al postabdomen, cuyo último segemento recibe la denominación del **telson** y está provisto de uña ponzoñosa u aguijón.

En el primer segmento abdominal se encuentra el opérculo que recubre a los poros genitales, en el segundo segmento ventral se encuentra prolongaciones ramificadas que reciben la denominación de **pectinas** cuyas funciones es sensorial, permitiendo además el reconocimiento sexual.

En los escorpiones, durante la cópula se produce la danza del galanteo (cortejo), la que una vez terminada la hembra mata al macho para devorarla, el desarrollo es directo, criándose los pequeños en el dorso de la hembra, son de hábitos nocturnos y propios de ambientes cálidos y secos. Comprende varias familias, entre éllas de mayor importancia son:

Familia Vejovidae. En la actualidad se han descrito más 600 especies, en el país la especie más importante es ***Hadruroides lunatus*** "Escorpión de los pedregales" neurotóxico, ***Bothryurus Sp*** "Alacranes de Ayacucho".

Familia Buthidae. Con 2 especies de Centruroides, ***Brachistosternus chreborgi*** "Escorpión de arenales" y 6 especies de Tutyus también peligrosas para el hombre. En el Perú se conocen 26 especies de escorpiones con la posibilidad de hallarse mayor número.

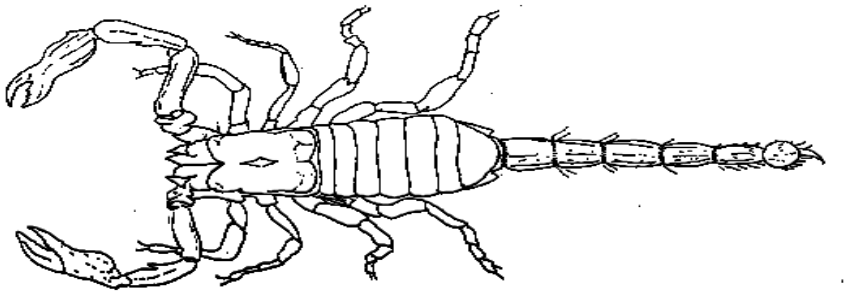


Fig.N° 20. Estructura de un scorpiónido.

ALACRAN VENENOSO	ALACRAN NO VENENOSO
Son de color claro	Son de color oscuro
Pinzas largas	Pinzas cortas y gruesas
Doble aguijón	Un solo aguijón

Orden Pseudoescorpiones.

Familia Cherinitidae: Constituido más o menos por 650 especies, 110 géneros, para el Perú han registrado 17 géneros.

Orden Araneida. Conformado por los verdaderos arácnidos comúnmente conocidos por unas 300 especies vivientes de arañas que se caracterizan porque:

El cuerpo es insegmentado, los quelíceros y los pidepalpos semejante a las patas, presentan 04 pares de ojos.

El cefalo-tórax se une al abdomen globoso y ápodo mediante un delgado y corto pedúnculo o pedicelo.

Los quelíceros son biarticulados (están formados por dos artejos) que terminan en una uña ponzoñosa, o algunas especies están relacionados con la glándula venenosa.

Los pedipalpos formados por 6 artejos cumplen con una sola función sensorial y en el caso de los machos permite el transporte del esperma. Desarrollo externo y directo.

Cada pata caminadora consta de 7 artejos que son coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, tarzo y metatarzo; este último termina en 3 ó 2 uñas. Todas las arañas son depredadoras.

En la localidad de Ayacucho se han determinado más de 12 familias de arañas entre ellas está:

Sub Orden Araneomorphae

Familia Theriididae: Con abdomen globoso y el primer par de patas más grande que las demás, las telas son asimétricas y sirven para cazar, en los campos libre de zonas cálidas de la región de Ayacucho, está Lactrodectus mactans (viuda negra o lucacha), Lactrodectus geometricus, Lactrodectus conjablastus "arañas de establos".

Familia Loxoscelidae: Son arañas de seis ojos de color pardo y cefalotórax abultado por el tamaño de las glándulas venenosas. ***Loxosceles laeta*** "araña de casa", ***Loxosceles fascia*** "araña de pedregales" y ***Loxosceles reclusa*** "araña de casa o doméstica de color pardo que se ubica detrás de los cuadros". ***Hapalopus Sp*** "Tarántula", ***Lycosa spp*** "Tarántula o araña de jardín", ***Avicularia sp*** "Tarántula de árbol", ***Pamphobeteus sp*** "Tarántula" y ***Sicarius sp*** "Araña de tierra".

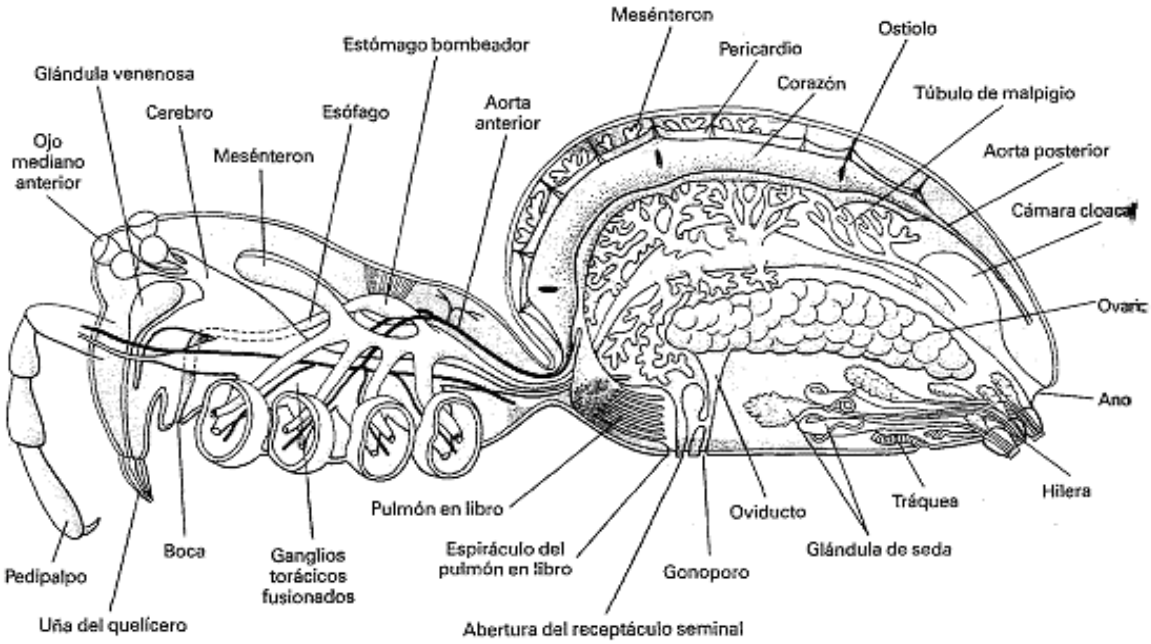


Fig.N° 21.- Estructura de una Araña.

Familia Argiopidae: Son las arañas tejedoras de red simétrica, el cuerpo es de color vistoso, representado por ***Argiopes Sp*** "Arañas plateadas de jardín", ***Gasterocantha sp*** "Araña estrella" se mantiene al centro de la red, ***Argiope Sp*** "Araña tigre".

Sub Clase Acari:

Integrado 45000 especies por ácaros y garrapatas de los cuales sólo el 5% vivientes que comprenden el mayor grupo de arácnidos, conformada por 30 mil especies conocidas, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos, bajo las formas de vida libre o parasítaria y pasan desapersividos la mayoría de éllos por el tamaño que presenta, aproximadamente hasta los 1 mm. Se caracteriza por presentar el cuerpo compacto, ovoide, globoso, periforme o vermiforme.

Por la fusión del cefalotórax con el abdomen en una sola masa de forma oval que se caracteriza por ser insegmentado, a la vez el cuerpo cubierto por un único escudo esclerotizado con abundantes pelos o setas. No existe terguitos o esternitos.

Los quelíceros y los pedipalpos compuesto de 2 ó 3 artejos en forma de pinza o estiletes en las especies parásitas se ha transformado en piezas bucales picadoras y chupadoras, la pieza bucal se denomina **capítulo o gnatosoma**.

La mayoría presenta 04 pares de patas al estado adulto con seis artejos y sólo tres pares en estado larvario que terminan en garras.

En la reproducción el acoplamiento es por transmisión queliceral de un espermatóforo, otros a través de un pene eréctil, por fecundación interna y directa. Muchas especies ponen huevo resistente. El ciclo biológico comprende un estadío larvario con seis patas, y tres fases ninfales (proto, deutero y tritoninfas) antes de la madurez las tres fases ninfales pueden ocurrir dentro del huevo.

Económicamente los ácaros presentan gran importancia por que muchos son parásitos de animales domésticos otras constituyen verdaderas plagas de vegetales y algunos también ofrecen beneficios al hombre por que son predatores de huevos, larvas y adultos de insectos.

La Acarología es otra disciplina científica que se dedica al estudio de estos animalillos aparte de las arañas los ácaros son más numerosos y diversificados. Se divide usualmente en tres órdenes, según el número y posición de espiráculos traqueales. Algunos científicos otorgan mayor gerarquía taxonómica de subperorden; considerando al orden como un grupo polifilético que se ha agrupado por pura conveniencia dentro de la clase de los arácnidos.

Orden Opilioacariformes. Comprenden a los ácaros primitivos, caracterizados por retener la segmentación opistosómica ventral y por presentar un surco transversal (surco disyugal) que separa el prosoma del opistosoma, la mayoría se encuentra en los suelos de la selva tropical.

Orden Parasitiformes. La parte dorsal del cuerpo no está dividido y no existe un claro surco transversal, los miembros más comunes son las garrapatas representados por las familias Argásidos e Ixódidos.

Familia Ixodidae: Se les conoce como garrapatas duras, porque tienen un escudo esclerotizado que recubre todo el dorso en los machos y solamewnte la parte anterior en las hembras, larvas y ninfas. Son parásitos permanentes, tan solo abandonan sus huéspedes y no siempre para mudar y para efectuar la puesta. Parasitan reptiles, aves, mamíferos.

Algunos son vectores de enfermedades importantes como ***Dermacentor andersoni***, vector de la fiebre maculosa de las montañas rocosas, ***Boophilus annulatus***, "garrapata del ganado" vector de la fiebre del ganado de Texas, ***Ixodes pacificus***, enfermedad bacteriana de los ciervos y roedores de norte América. ***Dermacentor variabilis***, vector de la fiebre manchada, ***Amblyomma maculatum*** es necrotóxica, produce alergia, ***Hyalomma savigni, Rhinpicephalus sp***.

Orden Argasidos. Está conformado por "Garrapatas blancas".

Familia Argasidae. Garrapatas de cuerpo blando, carecen de escudo dorsal fuertemente esclerotizado, son portadoras de enfermedades, ***Argus persicus***, vector de la espiroquetosis de las aves de corral, **Ornithonodorus moubata**, vector de la fiebre recurrente africana o fiebre de las garrapatas, ***Hyalomna aeyptium***, se alimenta de sangre de mamíferos, **Argiope spp** "Araña tigre".

Orden Acariformes (Acarina). Conforman los verdaderos ácaros, prosoma y opistosoma fusionado cubierto por pelos o setas, son microscópicos con dedos reducidos, ausentes en forma de aguja, son aradores, la mayoría son parásitos de vertebrados e invertebrados.

Familia Sarcoptidae: Son ácaros de cuerpo globuloso y patas cortas, tiene hábito excavador por penetrar profundamente en la piel de sus huéspedes. Su actividad minadora produce intensa irritación local que complicada con la inflamación provocada por la rascadura, conduce a la aparición de la sarna. Entre las especies más importantes tenemos a ***Sarcoptes scaviei***, causa sarna a nivel de la rodilla, codo, seno y homóplato, conocido como "ácaro arador de la sarna" ***Psoroptes equi bovis***, causa sarna psoróptica colgado en la lana, intenso prurito, ***Psoroptes cunuculi***, sarna en conejos y ***Notoedres cati***, produce sarna en los gatos y ***Trombicula irritans***.

Familia Dermanyssidae: Representado por ***Dermanyssus gallinae*** "Chuchufui".

Los ácaros son microscópicos de forma: ovalados, redondos, subcirculares, cuadrados, alargados. Prosoma y opistosoma soldados con división externa ligera.

Tienen 19 segmentos: 07 para pprosoma y 12 para opistoosoma. Carecen de ojos.

La parte anterior se llama Gnatosoma y la cubierta externa se conoce como Tactum o Epistosoma. En la parte ventral seencuentra el orificio genital y anal.

Según la Oficina Mundial de Salud, los ácaros que causan alergía en el ser humano son: ***Chortoglyphus arcuatus***, ***Glycyphagus domesticus***, ***Lepidoglypus destructor***, ***Blomia tropicalis***, ***Tyrophagus putrescentiae***, ***Chortoglyphus arcuatus***, ***Dermatophagoides pteronyssinus***, ***Dermatophagoides farinae***, ***Dermayophagoides microceras*** y ***Acarus siro***.

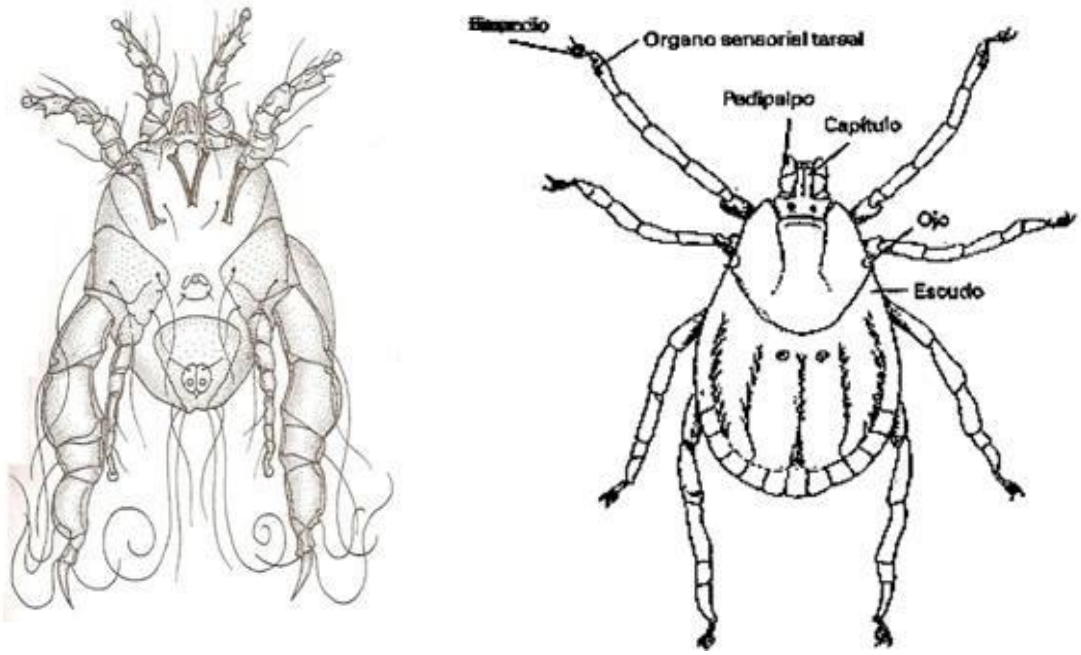


Fig. N° 22. Estructura de un Acaro y Garrapata

Caracteristicas de los ácaros.

Animales muy pequeños de 0.3 a 3.0 cms.

Cuerpo com división muy superficial en Prosomo y Opistosoma.

Idiosoma, constityuye el cuerpo del ácaro.

En la parte anterior del Prosoma presenta Gnatosoma (forma la bica, quelíderos y palpos).

Posee cuatro (04) pares de patas caminadoras.

Reproducción mediante Espermatóforos.

Caracteristicas de las garrapatas.

Miden de 3 a 8 mm.

Existen dos tipos: Blandas y duras.

Los palpos en las extremidades.

Poseen dimorfismo sexual, en los machos el escudo cubre todo el cuerpo, em cambio en las hembras sólo la parte anterior.

El ciclo de vida tiene cuatro (04) fases: Huevo-Larva-Ninfa-Adulto.

II. SUB PHYLUM ATELOCERATA (MANDIBULATA Ó UNIRRAMIA)

Esta categoría taxonómica se caracteriza por que presenta el primer y el segundo par de apéndices o solamente el primero antenas. El tercer par de apéndices son mandíbulas. El cuerpo, en la mayoría de ellos se encuentra dividido en cabeza, tórax y abdomen y siempre presentan un par de ojos compuestos. Tiene pares de apéndices cefálicos: 01 par de antenas o anténulas, 01 par de antenas propiamente dichas.

Sistema circulatorio típico de artrópodos, con un corazón con ostiolos a veces reducidos en las formas y tamaño pequeño.

El sistema excretor comprende glándulas antenales y las de Malphigi.

Los mandibulados han sido agrupados en:

Clase I	Chilópoda	(Quilópodos)
Clase II	Diplópoda	(Diplópodos)
Clase III	Paurópoda	
Clase IV	Simfila	(Sinfilios)
Clase V	Insecta	(Hexápodos)

CLASE CHILÓPODA

Estos mandibulados comúnmente son conocidos como cien pies o centípedos. Son de hábitos nocturnos que se encuentran habitando en lugares húmedos, en debajo de piedras, materia orgánica en descomposición y hojarasca. Se alimenta de pequeños animales, de posturas de insectos y de lombrices de tierra.

El cuerpo es aplanado dorsoventralmente y puede estar constituido de 15 a 180 metámera, en el extremo anterior destaca un par de antenas y un par de mandíbulas que están provistos de uñas por los que se les llaman **forcípulas** (patas modificadas), las cuales se les encuentra con glándulas ponsoñozas. De todos los somitos del cuerpo con excepción del que se encuentra por detrás de la cabeza se desprenden un par de patas caminadoras compuesto de 07 artejos, en la parte caudal se encuentra unas prolongaciones llamadas **furcas**, el último segmento conocido como telson que termina en dos aguijones.

El tubo digestivo es recto, presentando en el extremo anterior glándulas salivales y en su extremo posterior se abren los tubos de malpighi que son los tubos de excreción.

Presentan el corazón dorsal y un par de arterias por somito, la respiración es traqueal, iniciándose cada tubo traquial en los espiráculos, que se encuentran en número de dos por somito.

Son dioicos, presentando siempre una gónada impar, la fecundación es interna y aunque algunas especies son ovíparas, la mayoría son vivíparas.

El desarrollo embrionario puede ser:

Desarrollado epimórfico porque las crías son parecidas a los adultos.

Desarrollo anamórfico porque las crías son diferentes a los adultos, por lo que a medida de su crecimiento se incrementa el número de somitos y por ende el número de apéndices.

Según esta diferenciación embriológica los cien pies han sido divididos en dos Subclases:

1. Sub Clase Epimorpha: Que contiene a los órdenes: Geophilomorfa con los Géneros: Strigamia y Mecistocephalus.

Orden Scolopendromorpha. Con los géneros Scolopendra y Theatops.

Familia Scolopendridae: Cuerpo se compone de 21-23 segmentos cada uno con un par de patas caminadoras. Presentan forcípulas con tenazas que son patas modificadas y pueden inocular veneno a sus presas. **Scolopendra cingulata**.

2. Sub Clase Anamorpha: Incluye órdenes Lithobiomorpha con los Géneros: Lithobius y Bethropolys.

Orden Scutigeromorpha con Scutigera. Cien pies: ***Scolopendra gigantea*.**

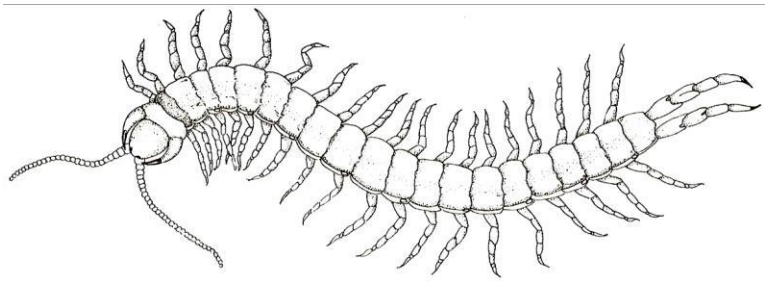


Fig. N° 23. Estructura de un chilópodo

CLASE DIPLÓPODA

A los miembros de este grupo de animales se les conoce como milípedos o milpiés. Son de hábitos secretos que huyen de la luz, viven debajo de hojas, piedras, cortezas y palos, similar comportamiento de los Chilópodos. Cuerpo cilíndrico dividido en cabeza convexa con antena muy corta, tórax y abdomen, mandíbulas con dos pares de maxilas, además en cada segmento abdominal portan dos pares de patas caminadoras, la última metámera forma bivalvar, sin apéndices que termina en el telson, sobre el cual se abre el ano ventralmente.

El número de segmentos en el cuerpo varían según la especie desde 11 hasta 70 somites o metámera, los cuales se distribuyen en la cabeza, tórax y el abdomen, un par de los somitos son cefálicos, 4 somitos toráxicos, el primero de los cuales carece de apéndices caminadoras; todas las demás somites abdominales están provistas de dos pares de patas, habiéndose transformado en **gonópodos** los apéndices del somito siete.

El lento desplazamiento que no facilita la rápida huida de sus enemigos ha sido compensado con un conjunto de dispositivos protectores como el enrrollamiento hasta formar una bola, presencia de glándulas que elaboran secreciones repulsivas o repelentes que pueden ser eliminados en forma líquida o gaseosa.

Los milípedos son primariamente herbívoros y se alimentan de vegetales descompuestos o vivos, otros se alimentan de cadáveres frescos de moluscos, lombrices e insectos, unos son succionadores de la savia de las plantas. Muchos que viven en zonas áridas y en rocas son carnívoros y omnívoros, sus presas constituyen falángidos, insectos centípedos y lombrices de tierra.

La fecundación es en el momento de la puesta, que son abandonados libremente en el medio, otros son incubados en nidos de seda y otros materiales. El desarrollo es de tipo anamórfico. La respiración es traquial existiendo dos pares de espriráculos por cada somito.

RESUMEN SISTEMÁTICO

La taxonomía del grupo está determinada por la configuración que tiene los apéndices del 17 somitos que están asociados con la reproducción, los Diplópodos están divididos en dos subclases: Pselphagnatha: Milípedos diminutos. Subclase Chilognata que contiene a la mayoría de los diplópodos conocidos. Está conformado por dos Superordenes en los que se conoce los órdenes: Chiscomorpha, Limacomorpha, Colobognatha, Nematophora, Polydesmida con género Oxidus **Oxidus gracilis** y Orden Juliformes con los géneros Julus y Narceus, Miel pies: ***Spirobolus sp***.

Fig. N° 24. Estructura típica de un Diplópodo

CLASE INSECTA

Son los únicos artrópodos con alas, constituye el grupo más numeroso dentro de los artrópodos y animales en general, conforman al rededor de 800,000 mil especies que se encuentran ampliamente distribuidos en los más diversos habitats, algo de dos especies son marinos, muchos dulces acuícolas, terrestres, es el grupo de animales que exitosamente conquistó el medio aéreo. Muchos viven libremente, unos se hospedan en plantas verdes, secas, desde sus raíces hasta el fruto, otros son parásitos de animales incluyendo especies de su misma clase los insectos pueden ser endoparásitos (parasitoides) y ectoparásitos. En el parque nacional de Mano se tiene el 15% del total mundial de mariposas (1200), 136 libélulas, 650 coleópteros y más de 300 hormigas (Comercio 26-05.2013).

Anatomia externa. El cuerpo de los insectos se encuentra diferenciado en tres regiones o tagma: Cefálico, torácico y abdominal.

La cabeza o tagma cefálico Constituido por seis segmentos fusionados que de arriba hacia abajo son el vértex, la frente, el clipeo, labrum o labio superior, a los costados de la frente dos gemas o mejillas. Posterior el occipuccio y el postoccipucio y posee apéndices y piezas bucales como algunos órganos de los sentidos. Según la orientación que tienen, especialmente los apéndices bucales pueden recibir las siguientes denominaciones:

Prognata. Es cuando la pieza bucal se dirige hacia la parte anterior-delante

Hipognata. Cuando la cabeza es perpendicular al eje del cuerpo-hacia abajo.

Opistognata. Cuando la cabeza forma un ángulo agudo con el eje del cuerpo-posteriormente.

Los apéndices cefálicos son las antenas (un par) conformada por numerosos artejos y se disponen en tres partes: el escapo, el pedicelo y el flagelo. El tercer segmento puede presentar diversas modificaciones o variaciones, entre ellas: filamentosas dando antenas filifomes, setáceas cuando son de forma de cerdas, moniliformes, aserradas, capitadas, lameladas, flabeladas entre otras formas.

Las piezas bucales son 5: constan principal y típicamente de un labio superior, un labium inferior, dos mandíbulas y dos maxilas provistas de un par de palpos maxilares penta segmentados, un hipofaringe que actúa a modo de lengua. Estas piezas han sufrido modificaciones desde el tipo de masticadores (orthopteroides) a picadores y chupadores (hemipteroides) siendo otros lamedores, masticadores modificados, succionadores tipo sifón.

Tagma torácica. Conformada por tres segmentos que reciben la denominación de protórax, mesotórax y metatórax. Cada uno de ellos y todos lo segmentos abdominales con las siguientes estructuras:

- Una cubierta superior que recibe la denominación de **noto.**

- Una estructura ventral o inferior llamado esternito, ambas unidas por membranas elásticas llamadas **pleuras**.

De cada segmento torácico se desprenden un par de apéndices caminadoras, cada apéndice integrado por 6 artejos: la coxa, el trocánter, fémur, la tibia, el tarso y pretarso, éste provisto de uñas (02).

Teniendo en cuenta la forma de vida del insecto, las patas pueden ser de diferentes clases: Cursorias, saltadoras, prensoras, nadadoras, cavadoras, colectoras, etc. Del mesonoto y del metanoto nacen 2 pares de apéndices voladoras o alas que reciben la denominación del primer par de alas mesotoráxicas y el segundo par de alas de acuerdo a su contextura puede ser: membranosa (ala típica) élitro, hemiélitro, tegmina, escamosa y halteres. En un ala típica se pueden encontrar las siguientes regiones: Axilar, apical y anal cada una con los ángulos basal, apical y anal, los márgenes costal, apical y anal.

Toda la superficie alar se encuentra recorrida por venaciones, y las principales se llaman: Costal, subcostal, radial, media, cubital y anales.

Tagma abdominal.

Constituida en los insectos menos evolucionados de 11 segmentos y en los más especializados de 5 ó 6 segmentos. La región abdominal se caracteriza por ser ápoda, presenta en unos, ciertos apéndices conocidos como cercos, filamento caudal medio, ovipositor en ciertas hembras. En el ápice generalmente se abren el ano y los poros genitales, éstos constituidos por estructuras peculiares de valor taxonómico.

Anatomía interna.

En la cabeza llevan el tentorio, que es una invaginación del exoesqueleto, que sirve de soporte al cerebro otras estructuras endoesqueléticas son las apodemes que sirve para la inserción de los músculos.
El tubo digestivo es completo dividido en tres regiones: el estomodeo, el mesenterón y el proctodeo, o sea, el intestino anterior, medio y posterior respectivamente. Como órganos accesorios presentan las glándulas salivales, ciegos gástricos y los tubos de Malpighi.
El aparato circulatorio es de tipo abierto y consta de un corazón dorsal y una aorta anterior, la hemolinfa circula en el celoma empelida por el corazón. La respiración es traquial que se abren en cada lado de los segmentos torácicos y abdominales, un par por segmento, llamados espiráculos. El sistema nervioso costa de un ganglio supraesofágico, otro pequeño a partir del cual se proyecta un cordón nervioso ventral unido por conmisuras y conectivo. Entre los órganos sensitivos visuales están un par de ojos compuestos y tres ojos simples u ocelos, los órganos auditivos se encuentran la tibia, en primer segmento abdominal u otra parte del cuerpo. En las antenas están muchos sensorios de funciones poco conocidas. Organos timpánicos
La reproducción es sexual, todos los insectos son unisexuales, la fecundación es interna; el desarrollo puede ser simple (directo) cuando los estados juveniles nacen similares a los adultos, metamorfosis incompleta cuando los estados inmaduros se desarrollas en medio acuático y los adultos son terrestres o aéreo, y metamorfosis completa, cuando el desarrollo involucra un conjunto de estados complicados y son: Huevo, larva, pupa y adulto. Estos tres tipos de desarrollo se denominan también respectivamente: metamorfosis **paurometábola** y sus estados juveniles se llaman ninfas, Ej. Langostas, grillos, saltamontes, chinches, etc. metamorfosis **Hemimetábola** con **nayades** en el agua, Ej. Libélulas, Efeméridos y moscas de piedra; y **Holometábola** aquellos insectos con estados larvales y pupales en su desarrollo. En este caso las larvas pueden ser Campodeiforme, cruciforme, veriforme, elateriforme, carcabiforme y serabeiforme entre otras; las pupas pueden ser exarate, obtecta y cuartante.

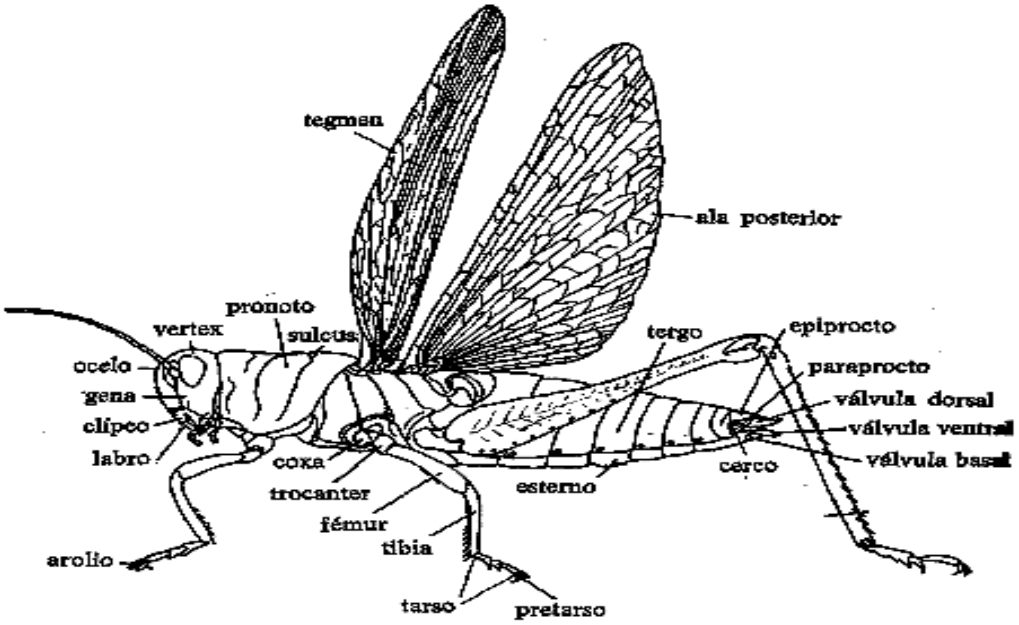


Fig. N° 25. Estructura típica de la clase insecta.

FILOGENIA DE LOS ARTRÓPODOS

Las relaciones filogenéticas en entre los artrópodos y los anélidos se manifiesta en los siguienmtes aspectos: Tanto los artrópodos como los anélidos tienen segmentación metamérica, en los artrópodos sobre todo en su desarrrollo se observa una clara segmentación del cuerpo, inclusive muchos adultos presentan el cuerpo netamente segmentado. La pérdida de metamerización sobre todo en los más evolucionados, es claramente visible, esta pérdida puede haber ocurrido según tres macanismos.
Pérdida de segmentos.

RESUMEN SISTEMÁTICO DE LA CLASE INSECTA

El ordenamiento filogenético de los insectos está basado principalmente en el grado evolutivo que presentan las siguientes características:Unicos artrópodos con alas.

Alas. Considerada como las más primitivas los insectos ápteros determinadas por caracteres evolutivos, se toma en cuenta el tipo de venación y forma de las alas.

Piezas bucales. Las masticadoras se consideran como las más primitivas, habiendo evolucionado las otras piezas bucales a partir de éllas.

Tipo de metamorfosis. Los ametábolos se consideran como los más primitivos y los de metamorfosis completa como un tipo de desarrollo más evolucionado. La clase insecta comprende a dos subclases:

1. Sub Clase Paleoptera. Conformado por aquellos insectos primitivos, menos evoucionados que no poseen alas ni muestran indicios que los poseyeron en el transcurso de su evolución, sin sutura pleural en los segmentos toráxicos, con rudimentos apéndices abdominales en los segmentos pregenitales, de metamorfosis simple (ametábolos), comprende cuatro órdenes: Protura, Colémbolos, Dipluros y Tisanuras.

Orden Protura. Protos = primero; Oura = cola o telson. Insectos pequeños de 0.5 – 1.5 mm. De cuerpo alargado, fusiforme y comprimido lateralmente, ápteros sin ojos ni antenas, piezas bucales suctoras. Tórax con 03 pares de patas, pero sólo el segundo y tercero par son funcionales, el primer transformado en órganos sensoriales primitivos. Abdomen con 12 segmentos, con tres pares de patas rudimentarias en los tres primeros segmentos, el último segmento se conoce como telson.

Orden Thysanura. Thysanus = borla, flecos; Oura = cola, los llamadoas pececillos de plata, presentan Styli en número de dos a ocho pares en la parte ventral del abdomen a partir del segundo al noveno segmento. Cuerpo fusiforme aplanado dorso ventralmente, antenas largas filiformes y multisegmentados, presencia de filamento caudal medio largo, multisegmentado.

Orden Collembola. Habitan en lugares húmedos sobre la materia orgánica en descomposición, bajo piedras, corteza de árboles. Presentan colóforo en la prte ventral del primer segmento, cuerpo alargado más o menos globular, antenas cortas con cuatro segmentos, con fúrculas en la parte ventral del cuarto segmento abdominal.

2. Sub Clase Neoptera. Llamados también exopterigógenos, está incluido insectos modernos, alados, plegan sus alas sobre su abdomen, según Comstok, agrupa a 23 órdenes, se caracterizan por que presentan dos pares de alas y si no lo presentan lo perdieron por adaptación a los modos de vida variado. En el abdomen no presenta apéndices abdominales en los segmentos pregenitales, su metamorfosis varía entre gradual, incompleta y la completa, sólo se señala algunos órdenes de importancia:

Orden Heminoptera. Cosntituido más o menos por 125 especies, se caracterizan por poser piezas bucales largas para ingerir el néctar, alas membranosas, antenas bien desarroladas de plumosa, machos con genitalia compleja, hembras con ovopositor como aguijón, tenemos a: hormiga negra ***Camponotus spp***, avispas de casa ***Polistis spp***. Termitas, etc.

Orden Díptera. Componen las moscas, mosquitos y zancudos, caracterizados por poser piezas bucales lamedoras, chupadoras, peforadoras y vistigiales. Ojos compuestos grandes en general con tres ocelos. Antenas cortas o largas igual las patas. Las alas anteriores son membranosas funcionales y las posteriores reducidos a balancines (halterios).

Familia Culicidae: Comprende varios géneros **Anopheles sp** vector de la malaria, **Aedes y Haemagogus** trasmisor de la fiebra amarilla y el género **Lutzomyia** vector de la Leishmaniasis.

El género aegupti es el huesped del virus del dengue y de la fiebre amarilla.

Orden Plecóptera. Conocidas como moscas de las piedras, los adultos con antenas largas, dos pares de las membranosas bien desarrolladas, abdomen con dos cercos caudales multisegmentados de variable longitud, Metamorfosis gradual, Ninfas acuáticas.

Orden Tricóptera. Llamados friganeas o polillas de agua, son insectos de cuerpo blando con dos pares de alas membranosas peludas y poca desarrolladas. Piezas bucales masticadores, abdomen con 9-10 segmentos y concercos cortos, construyen casetas portátiles de diversos tamaños y viven en estuche, las larvas son acuáticas.

Orden Megalóptera. Insectos de tamaño medio o grande, masticadores, ojos compuestos grandes, ocelos variables, patas largas, dos pares de alas con muchas venas, abdomen con 10 segmentos y sin cercos. Larvas acuáticas con branquias abdominales laterales. Ejemplo Sialis.

Orden Ortóptera. Conforman insectos conocidos los saltamontes, langostas, grillos, cucarachas, insectos palitos, mantis, la mayoría como vectores mecánicos como. ***Periplaneta americana***, "Cucarachas" ***Batta orientales y Blatella germanica***, ***Achata assimilis*** "grillo"

3. Sub Orden Caelifera.

Super Familia Acredoidea.

Familia Icrididae (locustidae): Representado por la especie ***Schistocerca piceifrons perusina*** "Langosta".

Orden Anoplura. Cuerpo aplanado sin alas, sin ojos, patas provistas de uñas. Piezas bucales masticadores y chupadores, son importanes trasmisores de enfermedades. ***Cimex lecularios*** "Piojo de la cama", ***Pediculus humanus*** "Piojo humano", ***Pediculos capitis*** "Piojo", ***Phthirius pubis*** "podillos" ***Haematopinus ovis*** "Piojo de la oveja".

Orden Malófaga. Piojos masticadores, dos uñas en las patas, son ectoparásitos de aves y mamíferos **Minapon gallinae**.

Orden Heminóptera. Confromado por más o menos 50 mil especies de chinches, poseen piezas bucales chupadoras y picadoras, alas anteriores de tipo hemiélitro y las posteriores completamente membranosas, **Triatoma infestans** "Chirimacha.

Orden Lepidópteros. Conformado por mariposas, polillas, gusanos de seda, se caracteriza por poseer alas membranosas con pequeñas escamas. **Bombix mori** "gusanos de seda" **Ptharimae operculella** "Polilla de la papa", **Pieris spp** "Mariposa amarilla.

Orden Siphonáptera. Representado por las pulgas, carecen de alas, pieza bucal en forma de sifón (picadora-chupadora), cuerpo aplanado lateralmente, patas posteriores largas y saltadoras. **Pulex irritans** "pulgas del hombre", **Ctenocephalides canis** "pulga de perro" **Ctenocephalides felis** "pulga de gato" **Xenopsilla cheopis** "pulga de rata", **Echidnophaga gallinácea** "pulga de gallina", **Tunga penetrans** "pulga de cerdo", la mayoría son vectores de la peste bubónica.

Resumen.

Son animales que presentan el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, patas articuladas, su sistemática es amplio, pero no tan complicado.

LECTURA SELECTA

VILCA VIVAS, J.D. 2010.Entomología General.Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

FLORES FLORES, V.J. 1986.Claves para identificar órdenes y familias más importantes de la clase Insecta.Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

III. SUBPHYLUM CRUSTÁCEA

Constituyen más o menos 30000 mil especies es un grupo animal sumamente heterogéneo, por los que resulta difícil tomar una especie como representativa, en él se reúnen los cangrejos, camarones, langostinos, percebes, cirrípedos, pulgas de agua, cochinitos de la humedad, muy muy, entre otros.

Principalmente son de hábitos marinos, encontrándose algunos dulces acuícolas y muy pocos terrestres; la mayoría son solitarios y de vida libre, unos son coloniales y sésiles, otros de formas comensales y parasíticas; estos últimos se encuentran tan especializados que sus características morfológicas de crustáceos son reconocibles en el estado larval.

Entre las características más importantes de los crustáceos tenemos, el cuerpo dividido en cabeza o **cefalón** conformado por cinco segmentos, el tronco dividido en dos tagmas más o menos diferenciados: tórax y abdomen; pero en la gran mayoría el cuerpo está dividido en cefalotórax o **perión** y el abdomen o **pleón**.

El número de metámeras toráxicos y abdominales en los crustáceos inferiores es variables, sin embargo, en los más evolucionados el número de metámeras se hace constante.

Tanto el cefalotórax como el abdomen se encuentran recubiertos por un caparazón o escudo calcáreo (de allí el nombre de Crustáceo) que tiene origen en un pliegue del exoesqueleto que se presenta en los primeros apéndices cefálicos. Este caparazón en los Cladóceros cubre únicamente al tórax y al abdomen, mientras que en los Ostrácodos tiene el aspecto de una concha bivalva que recubre todo el cuerpo.

El caparazón en el extremo anterior de los malacostraceos se prolonga en el llamado rostrum o rostro. En el cefalotórax de los decápodos se encuentra una cubierta quitinosa que recibe el nombre de **acrón**, en los crustáceos, todos los apéndices son birramosos, con ciertas excepciones y en algunas especies el primer par de antenas o anténulas son unirramosas.

Estructuralmente cada apéndice presenta la organización siguiente:

El extremo proximal llamado protopodito, está conformado por 2 artejos: el coxopodito y el basipodito.

El extremo distal está conformado por dos prolongaciones: la prolongación interna llamada endopodio y la prolongación externa conocida como exopodito. Sin embargo, de acuerdo a la localización que tiene un apéndice en el coxopodio pueden presentarse dos tipos de eminensias, el exito o epipodito que daría origen a las branquias y el endito que permitirá la formación de los palpos maxilares, por lo que siempre se lo encuentra en el coxopodito de los apéndices bucales.

El número de apéndices en el cuerpo de un crustáceo, es variable y se distribuyen de la siguiente manera:

a. Apéndices cefálicos, se encuentran cinco pares que corresponden a un par de anténulas, un par de antenas y tres pares de apéndice bucales que corresponden, un par de mandíbulas, dos pares de maxilas.

b. Apéndices toráxicos también conocidos como periópodos son de número variable en las diferentes especies de crustáceos, sin embargo, frecuentemente se encuentran:

Tres pares de apéndices adaptados para la masticación que son conocidos como maxilípedos. Otros apéndices se adaptaron para la captura del alimento, para lo cual están provistos de **quelas** o pinzas y se les llama **gnatopodio**.

Patas caminadoras que pueden ser en número de tres o cuatro.

c. Apéndices abdominales o pleópodos con organización estable y cumplen las funciones de: Permitir el movimiento del agua hacia las branquias.

Permitir el transporte de los huevos y participa como órganos copuladores o gonópodos.

El último somito abdominal es ápodo y recibe el nombre de telson, los apéndices anteriores al telson se han transformado en los llamados **urópodos**.

Anatomía interna.

El tubo digestivo en los crustáceos se encuentra dividido en el intestino anterior con boca y esófago, el intestino medio con un estómago glandular y el intestino posterior que termina en ano. Como estructuras anexas presentan las glándulas salivales y una hepatopáncreas voluminosa, la excreción se realiza a través de las glándulas verdes y se encuentran en la base de las antenas o en los segmentos del segundo maxilar. Pueden efectuarse también por los túbulos de Malpighi.

El aparato circulatorio es de tipo abierto y en las formas pequeñas por no existir un corazón, pero no existe vasos periféricos, y el líquido circulante puede ser incoloro o puede contener hemoglobina o hemocianina, la respiración es branquial y los órganos responsables de esta función se encuentra cubiertos por un caparazón, en algunas especies la respiración puede llevarse a cabo por la superficie corporal o por el ano.

El sistema nervioso está constituido por un ganglio supraesofágico que actúa como cerebro y del cual parten filetes nerviosos que inervarán las antenas, los ojos y otros órganos anteriores.

El ganglio supraesofágico mediante un anillo periesofágico se une al ganglio subesofágico, de

donde parte una cadena nerviosa ganglionar ventral, persistiendo por cada somito un ganglio doble fusionado. Como órganos sensoriales destacan ojos compuestos pares, ojos simples impares, estatocistos y numerosos quetas sensitivas repartidas pos todo el cuerpo.

Con excepción de cirrípedos y de algunos decápodos, los crustáceos son de sexos separados, exitiendo en algún dimorfismo sexual, intersexualidad o inversión sexual. La fecundación siempre es interna y el desarrollo en la mayoría de las especies es indirecta; el cual puede incluir más de una fase larvaria, sin embargo, la fase larvaria de la mayoría de los crustáceos se conoce como **nauplio**, que se caracteriza por tener un ojo simple impar u por estar provistos de tres pares de apéndices que corresponden a los dos pares de antenas y a las mandíbulas.

En los decápodos existe también la fase larvaria llamada **zoea**, en los **Cirrípedos cypris** y en los

Branquiópodos el **metanauplio**.

RESUMEN SISTEMÁTICO DEL SUBPHYLUM CRUSTÁCEA

Sólo a manera de información se da algunas clases de los ocho generalmente reconocidos por muchos autores:

1.- CLASE BRANQUÍPODA

2.- CLASE OSTRACODA

3.- CLASE COPÉPODA

4.- CLASE CIRREPEDIA

5.- CLASE MALACOSTRACA. (Sub clase Malacostraca y Eumalacostraca).

Reúne a los crustáceos más primitivos conocidos como cladóceros o pulgas de agua cuya longitud oscila entre 13 y 100 mm encontrándose en aguas dulces, salobres y marinas.

CLASE BRANQUIPODA

El cuerpo protegido por un gran caparazón bivalvo, desarrollado de manera única y que cubre todo o la mayor parte del cuerpo que está diferenciado en cabeza, tórax y abdomen estando conformado por numerosos segmentos; todos los apéndices son aplanados folíaceos, existiendo generalmente en número de 11 pares, participan en la locomoción y respiración.

Sexualmente son dioicos y en su ciclo biológico alternan individuos sexuados y partenogenéticos, los huevos fecundados son transportados por las hembras en los sacos **ovígeros**, caracterizan éstos por ser resistentes a la desecación.

El último segmento o telson está provisto de dos apéndices que recibe el nombre de **urópodos**.

Los Branquipodos están subdividido en cuatro órdenes: Lipostráceos, Anostráceos con Géneros: Branchipus y **Artemia salina**. Nostostráceos con **Triops sp**. Diplostráceos, con cuatro subórdenes que contiene a los cladóceros con Géneros **Daphnia pulex** “pulga de agua”

CLASE OSTRÁCODA

Son crustáceos que se encuentran en aguas dulces y marinas, se les llama también mejillones, se caracterizan por que su cuerpo es poco segmentado dentro de una concha bivalva de carácter calcárea. Posee cuatro pares de apéndices, dos que corresponden a las antenas y dos restantes a los apéndices locomotoras. Los géneros importantes son: Cypris y Pontocypris.

CLASE COPÉPODA

Crustáceos microscópicos que constituyen los principales componentes del plancton marino y dulce acuícola. Se caracterizan por que el cuerpo está dividido en cabeza, con un solo ojo simple, tórax y abdomen. La primera conformada por un somito, el tórax por 4 somitos y el abdomen por 5 somitos, el último de los cuales constituyen el telson bifurcado que termina en furcas muy ramificado.

Presentan dos pares de antenas, la segunda de las cuales son sumamente desarrolladas habiéndose adaptado para la locomoción y un solo par de apéndices toráxicos que actúan como maxilípedos, los demás apéndices se encuentran atrofiados o reducidos.

Todas las especies son dioicas existiendo dimorfismo sexual que está dado por el tamaño del cuerpo, los machos son más grandes y las hembras provistas de bolsas ovígeras, su desarrollo biológico incluye las siguientes fases larvales: **huevo-nauplio-metanauplio-copepodito-adulto.**

Entre los órdenes más importantes tenemos. Calanoides con los géneros calanoides y paracalanus. Orden Ciclopoides, con el género Cyclops, todos ellos constituyen el zooplacnton dentro de la cadena alimentaria.

CLASE CIRREPEDIA

Incluyen a los animales marinos muy conocidos como los percebes; o nueces de mar, son el único grupo sésil de crustáceos, aparte de las formas parasitarias y en consecuencia representan uno de los grupos más anormales de la clase.

El cuerpo se encuentra cubierto por un caparazón calcáreo en cuyo interior se aloja integramenete el cuerpo del animal, la abertura del caparazón está dirigida hacia arriba y capacita al animal para proyectar sus largos apéndices torácicos y recoger plancton. Los percebes pueden dividirse en tipos provistos de tallo y carentes del mismo.

En las formas pedunculadas el cuerpo está dividido en dos partes.

a) El capítulo, integrado por cinco placas: La carina que es impar, un par de tergos y un par de escutos.

b) El pedúnculo es alargado y de naturaleza calcárea estando revestida por numerosas pequeñas plaquitas.

En las formas sésiles, no pedunculares, el cuerpo está dividido en el llamado disco basal y en la llamada muralla, ésta conformada por 6 placas.

El Rostrum impar y que es más elevada.

Los laterales que son dos y que se encuentra a los lados del rostrum. Las carinas laterales que son dos.

La carina que es impar y está opuesto al rostrum.

El ciclo biológico transcurre por las siguientes fases larvales: **nauplio** - que es pelágica y de largos apéndices. **Cypris** que está provisto de caparazón bivalvo, a partir del cual evolucionará un estado juvenil que fijará en un substrato mediante glándulas adhesivas, presentan antenas; luego se transforma en adulto que puede ser pedunculado o sésil o sentado.

Los géneros importantes son: **Lepas sp**, Concholepas **Balanus sp**. y la especie más representativa de litoral peruano es el ***Pollicipe elegans*** "pata de cabra".

2. Sub Clase Malacostraca.

Son crustáceos más evolucionados y que comúnmente se les conoce como cochinillas de la humedad, cangrejos, camarones, langostinos, langostas y muy muys.

Se caracterizan por que el cuerpo está constituido principalmente por 19-20 somitos y distribuidos generalmente de la siguiente manera: 12 para el cefalotórax o el perión, en donde 5 son cefálicos y 8 torácicos y, 6-7 somitos abdominales, más el telson.

Los apéndices del cefalotórax reciben las siguientes denominaciones:

Dos pares de antenas: El primer par es homólogo al de los insectos, el segundo par de anténulas. Un par de mandíbulas.

Dos pares de maxilas usadas para coger los alimentos.

Tres pares de maxilípedos, modificados que hacen las veces de la mano. Cuatro pares de patas caminadoras. Unirrámeos.

Los apéndices abdominales o pleópodos se encuentran adaptados principalmente para el transporte de los huevos en la hembra y órganos copuladores en los machos se encuentra en octavo segmento en cambio en las hembras está ubicado en el sexto segmento.

Los Malacostraceos se dividen en varias subclases, siendo de nuestro mayor interés

2. Subclase Eumalacostraceos: Son los crustáceos más evolucionados entre los principales órdenes se tienen:

Orden Isópoda. Cuerpo aplanado dorsoventralmente, cabeza en forma de escudo, comprende a los cochinitos ó chanchitos de la humedad que en nuestro medio está representado por la:

Familia Porcellionidae: Contiene una especie de importancia agrícola conocido como "chanchito de humedad" ***Porcellio laveis Koch***, se caracteriza por alimentarse de detritus vegetales, pero también ataca a flores y brotes tiernos de las plantas.

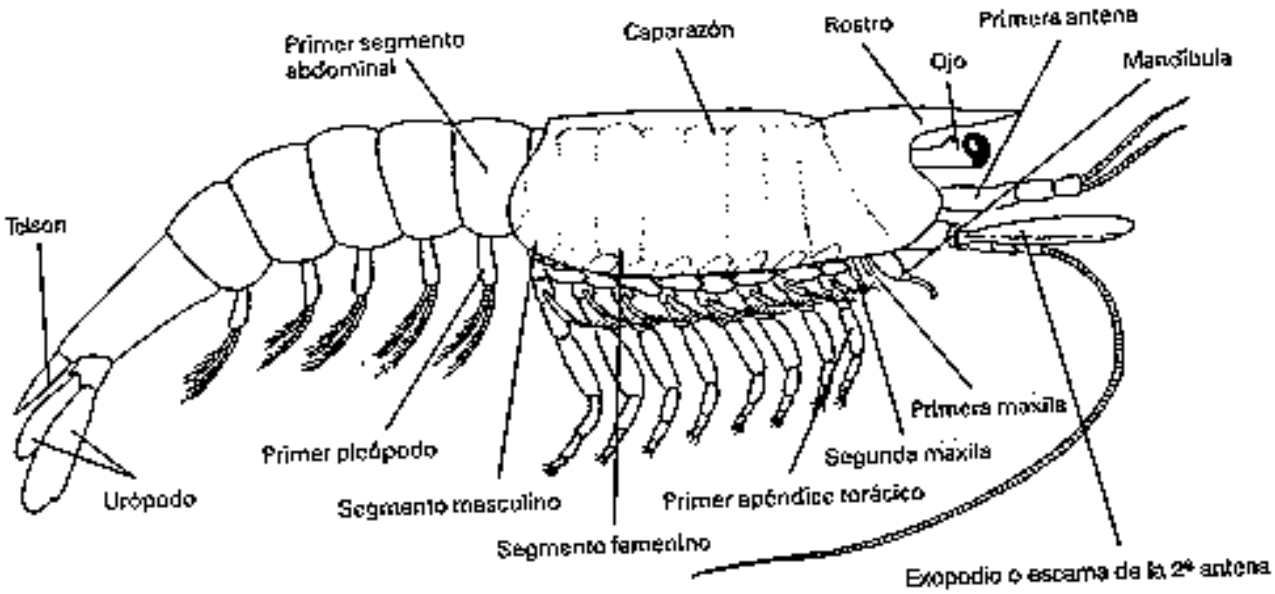


Fig. N° 26. Estructura de un Crustáceo (Camarón)

Orden Anfípoda. Reúnen a los crustáceos llamados camaroncillos alimento predilecto de la trucha en su ambiente natural, siendo el género más representativo **Gammarus sp**.

Superoden Eucárida.
Caracterizado por ser caparazón fusionado con todos los segmentos toráxicos, ojos pedunculados y branquias cerca de los aparatos torácicos encerrados en una cámara branquial.

Orden Decápoda. Confornado por unas 10000 especies actuales, que reúnen a los llamados cangrejos, camarones, langostinos y muy muys. Se caracterizan porque el cuerpo está diferenciado en cefalotórax y abdomen. El cefalotórax está conformado por 13 somitos que se reparten en 5 cefálicos y 8 torácicos, mientras, el abdomen está integrado por 7 somitos. Además, que los tres primeros pares de apéndices torácicos se han transformado en maxilípidos, los cinco restantes son patas, el primer par, y a veces el segundo, es muchas veces mucho más grandes y quelados denominándose quelipedo. Los lados del caparazón sobresalen y albergan las branquias dentro de las cámaras branquiales laterales bien definidas.

El desarrollo es directo y transcurre por los siguientes estados larvales: **Huevo-nauplio** – **zoea- metazoea** – **mycys** – **adulto**.

Teniendo en cuenta la configuración del abdomen los decápodos han sido agrupados en:

Macruros. Cuando el abdomen es voluminoso.

Anomuros. Con el abdomen deformado. Cangrejo ermitaños y Emerita emerita "muy muy"

Braquiuros. Cuando el abdomen está reducido y plegado sobre el cefalotórax el más indicado es el ***Cancer polodion*** "Cangrejo", ***Elassochirus gilli*** "cangrejo ermitaño"

Familia Penaeidae: Representado por ***Penaeus vannamei*** "Langostisno o camarón blanco", ***Penaeus stylirostris*** "camarón azul" y ***Penaeus californiensis*** "camaron café", es una de las grandes alternativas para su explotación. Está representado por ***Cryphiops caemantarius*** "Camarón del río" ***Macrobrachium rosembergii* "**camarón gigante de malasia" y ***Callinectis arcuatos*** "jaiva".

AUTOEVALUACIÓN.

1. En los insectos identifique cada una de las estructuras u órganos presentes en las tres tagmas.

2. Realice la sistemática completa de la "langosta de tierra" del género Schistosoma percifrons peruviana. (listo aprendió el curso de entomología).

3. Infórmate sobre sobre la crianza intensiva del "Camarón gigante de Malasia" ***Macrobrachium rosembergii*** (Gran expectativa para tu futuro). Igual los insectos benéficos. Suerte.

CAPÍTULO VI: ANIMALES DEUTEROSTOMADOS

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales deuterostomados.

Realizar la sistemática de los animales deuterostomados.

CONTENIDOS:

Características del Phylum Equimodermata.

Sistemática del Phylum Equinodermos

Filogenia de los Equinodermos.

Los deuterostomados están conforman por los animales conocidos como Equinodermos, Hemichordata y Chordata

Provienen de huevos indeterminados, el mesodermo se forma a partir de enterocele (origen enterocélico), el blastoporo da origen al ano, el desarrollo embrionario produce las formas larvarias muy variadas. El ancestro de todos los deuterostomados son marinos que en primer lugar dio a los Equinodermos.

UNIDAD 10. PHYLUM ECHINODERMATA

El Phylum Echinodermata, proviene de dos palabras Echinos= espina y Dermo = piel, piel espinosa comprende a los animales invertebrados celomados con 7000 especies vivientes, más conocidos como las estrellas, erizos, galletas, pepinos y vizcochos de mar; generalmente simbolizan exclusivamente la vida marina, residen desde los ambientes litorales hasta grandes profundidades (bentónicos). La mayoría son animales relativamente grandes, los más pequeños tienen más de un centímetro. La conspicua simetría radial o meridional del cuerpo desarrollada a partir de la simetría bilateral primitiva, es la exhibición importante de estos animales, aunque es de adquisición secundaria, son pentámeras. Poseen simetría pentarradial caso único en el reino animal.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Sistema tegumentario.

Cubierto de un fino ectodermo ciliado, mesodermo conformado por tejidos conjuntivos cambiables, presencia de endo y exoesqueleto. El desarrollo del endoesqueleto exclusivo formado por placas sueltas llamadas ósiculos compuesto de carbonato de calcio, cada placa formado por un solo cristal de calcita. Un endoesqueleto o dermatoesqueleto conformado por cutícula, placas dérmicas de naturaleza calcárea la cual señala como el indicio del esqueleto en los animales cordados. El cuerpo es más o menos globular (Equinoideos), o cilíndrico (Holoturoideos) los radios crecen hacia afuera alejándose de los interradios, el cuerpo presenta forma de estrella (Asteroides y Asterozoos). El exoesqueleto está constituido por las espinas.

Como estructuras propias presentan un sistema vascular acuífero característico utilizado en la (sistemática).

Pies o pedios ambulacrales, presencia de pedicelareos.

No están cefalizados (no existe cabeza definida) el cuerpo tiene una superficie oral inferior que contiene la boca y en algunas especies con la presencia de linterna de Aristóteles y otra la superficie superior que contiene el ano.

Poseen Madreporito.

Branquias dérmicas, carecen de órganos excretores y respiratorios.

Sistema vascular ambulacral.

Son, insegmentados y enterocélicos

Sistema digestivo.

El tubo digestivo está tapizado por endodermo que va de la boca al ano. Los diversos grupos difieren ampliamente tanto en la posición de la boca, como por la presencia o ausencia de un ano y de ciegos digestivos). El celoma conformado por:

Celoma perivisceral, rodea las vísceras y contiene líquido celómico oscuro.

El Hidrocele, sistema orgánico polivalente, capaz de solucionar las necesidades respiratorias, locomotoras, nutricionales y percepción sensorial y está ubicado en la porción aislada del celoma del que se desarrolla el sistema vascular ambulacral.

El sistema (vascular) ambulacral es un sistema cerrado interno de reservorios y conductos, que contienen un líquido acuoso, dependiente más o menos del agua marina circundante, con la que está en contacto mediante la placa perforada llamada **madreporito**.

Sistema nervioso.

Es muy difuso a menudo en los distintos individuos. Uno o varios anillos nerviosos rodean la base emitiendo nervios radiales hacia los brazos, que siguen el camino del sistema ambulacral.

Sistema de excreción y osmoregulación.

Carecen del sistema excretor, tienen muy poca capacidad para controlar la entrada y salida del agua o de las sales, no existe órganos excretores definidos, más bien existen biocromos o pigmentos orgánicos como: Equinocromos, espinocromos de color púrpura, rojas o verdes. Melanoides, negros en Ofiuroideos (erizo de mar) y carotenoides, casi en todos los equinodermos que dan coloración roja o naranjados.

Sistema de reproducción.

Todos los individuos de este filo son dioicos. Los huevos son típicamente homolécitos, poseen segmentación radiada indeterminada y junto con los cordados se consideran como **deuterostomados**, cuyo desarrollo embrionario incluye los siguientes eventos: Fecundación, segmentación, gastrulación, formación larvaria, metamorfosis, Juvenil y adulto.

RESUMEN SISTEMÁTICO

En los últimos tiempos se ha tomado en consenso la propuesta de muchos autores como la propuesta Fell (1965) tiene valores taxonómicos más sólidos, basado en pruebas paleontológicas y de morfología comparada, para el presente se toma en cuenta del autor Brusca.C y Brusca J (2005) y Hickman (2002) que establecen la siguiente clasificación:

CLASE HOLOTHUROIDEA

Los holoturoideos forman una clase que incluye a los equinodermos conocidos como pepinos o cohombos de mar. El cuerpo blando, alargadazo en forma de pepino, la boca y el ano se hallan en polos opuestos. Presentan áreas ambulacrales e interambulacrales alrededor de un eje polar muy largo a diferencia de los otros equinodermos, de ello el nombre pepino de mar.

Otra diferencia de ellos es que los osículos son microscópicos además presentan los pies bucales alrededor de la boca en forma de círculos de tentáculos numerosos, bastante cortos y dentrícos más desarrollados en contacto con el substrato. Los pepinos de mar se arrastran lentamente, algunos pueden excavar sus madrigueras. La respiración a través del arbol respiratorio, poseen un tronco central del cual salen varias ramas. Madreporito interno y surcos anbulacrales cerrados.

Los tentáculos orales son de 10 a 30 como pies ambulacrales modificados que rodea la boca. Son de sexos separados, tienen gónada única lo que se considera como cáracter primitivo.

Orden Dendrochirotida. Cuerpo en forna de U, representado por la

Familia Cucumariidae. Siendo la especie más típicas Patallus mollis (Selenka, 1960) “pepino negro”, ***Athyonidium chilensis*** (Semper 1808) “Pepino verde”.

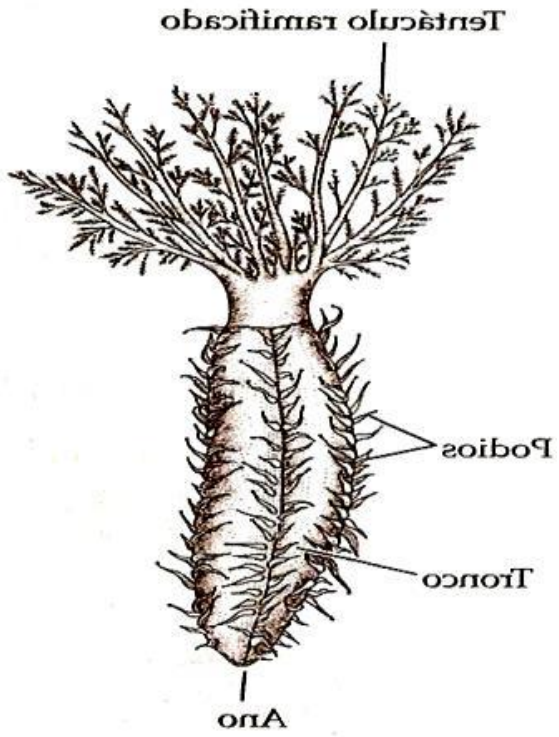


Fig. N° 27. Estructura de un pepino de mar.

CLASE ECHINOIDEA

Son los equinodermos de movimientos libres, conocidos muy comúnmente como erizos de mar, pertencen a este grupo los erizos irrigulares com los bizcochos, las galletas de mar y dólares de arena. El nombre viene del hecho, que estos animales están cubiertos de espinas (los que inicialmente se reconocieron y de ello proviene el nombre.

Además de las características radiales pentámera de la simetría y la ausencia de brazos como asteroideos, presentan un carácter distintivo: la fusión de los osículos del esqueleto en una caja sólida (el caparazón).

El cuerpo de los echinoideos es más o menos esférico, globoso o discoidal armado de espinas largas y móviles (primarias, secundarias y terciarias), pueden ser de color pardo, purpúreo, verdes, blancos y rojos, unos poco son multicolores. Tienen un diámetro entre 5 a 10 cm. El cuerpo se puede dividir en un hemisferio oral y otro aboral con las partes dispuestas radialmente en torno al eje polar. Posee placa ambulacral e interambulacral.

La superficie aboral está constituida por el periprocto y por 5 zonas radiales. El **periprocto** consta de cuatro placas anales dispuestas alrededor del ano, 5 placas genitales llamadas así por estar provistas de poros genitales y una de ellas se caracteriza por ser más grande y estar provistas de gran número de porosidades que recibe la denominación de placa madrepórica; del vértice de cada placa genital nace una zona interradial y entre las placas genitales se ubican 5 pequeñas placas, conocidas como neurales cuyas vértices se formarán 5 zonas radiales, caracterizado por estar provista de numerosas perforaciones que permitirán el paso de los pies ambulacrales. La superficie oral está provista de una membrana que recibe la denominación de **peristoma** en cuya porción central se encuentra la base de los 5 dientes, los cuales son accionados por potentes músculos que se encuentran conformando "**La linterna de Aristóteles"**. También en la superficie oral se encuentra las branquias. En el dermatoesqueleto se encuentra tres tipos de apéndices:

Las púas o espinas que son móviles y están provistas de musculatura propia.

Los pedicelarios que son prolongaciones filamentosas cuyo extremo distal está provisto de tres brazos móviles cuya función es participar en la captura de alimento.

Los pies ambulacrales que son formaciones alargadas y en cuyo extremo distal está provista de ventosas y cuya función es de movilizar el organismo y capturar el alimento.

El sistema vascular acuífero se encuentra conformado por la placa madrepórica la cual se comunica con el conducto circular que se dispone alrededor del tubo digestivo a través del hidroporo llamado también conducto pétreo. Del conducto cicular deriva 5 conductos radiales a partir de los cuales se formarán los pies ambulacrales que se proyectan al exterior. Como anexos al sistema vascular acuífero se encuentra el corpúsculo de Tiedman que tiene la misma función de un cuerpo linfoide. Las vesículas de Poli que participan en la regulación de la presión interna a través de las sustancias que segregan. La función del sistema vascular acuífero está relacionada con la respiración branquial. La excreción en los equinodermos se lleva a cabo en el celoma y está a cargo de los amebocitos.

El tubo digestivo se inicia en la linterna de Aristóteles que se contínua en el esófago, el estómago y el intestino que se abre al exterior a través del ano. Existe como anexos, glándulas digestivas, la circulación se lleva a cabo por un aparato hemal de tipo abierto o lagunar.

El sistema nervioso consta de 2 partes:

El sistema subepitelial que se encuentra debajo de la epidermis y que consta de un anillo perioral, del cual nacen troncos nerviosos radiales, su función es neurosensorial.

El sistema perioral profundo que tiene la misma organización del anterior, pero que se diferencian por tener una función neuromotor.

Los echinoideos son generalmente dioicos, unos pocos monoicos. Están divididos en 19 órdenes, siendo los más importantes.

Orden Arbacioidae. Conformado por la:

Familia Arbaciidae: Entre los géneros importantes son: Arbacia spatuligera (valenciennes 1841) "Erizo café" ***Tetrapygus níger*** (Molina 1972) "erizo negro de mar", o "gallinazo negro" Clypeaster, Lytechinus, Echinus, Echinoneus.

Orden echinoidae.

Familia Echinidae. representado por **Loxechinus elbus** (Molina 1782) "Erizo verde ó Erizo rojo", **Loxochinus gobbosus** "erizo de mar comestible".

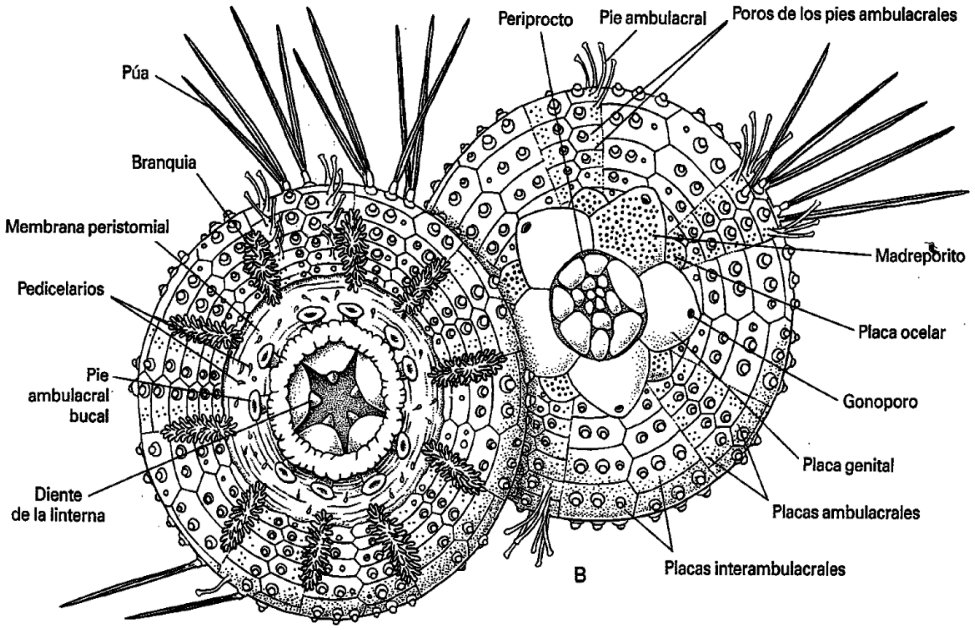


Fig. N° 28. Estructura de un erizo de mar A Ventral y B vista dorsal.

CLASE CRINOIDEA

Los crinozoos son equinodermos comúnmente conocidos como "Los lirios del mar y estrellas plumosas", existe mas o menos 625 especies vivientes Son animales placoideos fundamentalmente globosos, con una simetría meridional parcial que tiende a producir un cuerpo caliciforme aboral (cáliz) en el que están restringidos las ambulacros a la superficie adoral, donde forman semimeridianos.

La clase de los Crinoideos comprende normalmente a crinozoos con pedúnculos (más raramente formas no pedunculares y sésiles, o libres), con cáliz compuesto de placas dispuestas regularmente, con brazos móviles muy desarrollados; la boca y el ano, ambos en la superficie adoral (superior); con surcos pedios radiales en los brazos, dirigiéndose a través del disco hacia la boca, bordeados por pies ambulacrales tentaculares y, a menudo también bordeados por placas cobertoras.

Los sexos son separados, pero pocas veces difieren en el aspecto externo. Las larvas se fijan en substrato como algas o hidroides, forman numerosos ovarios o testículos.

Los Crinoideos son los únicos sobrevivientes en este subfilio, los integrantes de las otras clases de Crinozoos son sólo fósiles en la actualidad. La clase está subdividida en 4 subclases: Inadunados, Camerados, Flexibles y Articulados.

CLASE ESTELAROIDEOS (ASTEROIDEOS)

Integra a los animales conocidos como estrellas, soles y dólares de mar, son de vida libre, con el cuerpo en forma de estrella con cinco o más brazos (5-50) que no presentan articulaciones visibles con el disco central. Suelen presentar brillantes coloraciones por los pigmentos caroteonides que se palidecen cuando se conservan los ejemplares.

Los colores más frecuentes son los anaranjados, rojizos y amarillos, el verde, azul y marrón, existen también especies violetas y las estrellas abisales prefieren el color carmesí.

Los brazos largos poco flexibles presentan cada uno de ellos en su superficie oral los llamados surcos ambulacrales en donde se ubican numerosos podios ambulacrales provistos de ventosas y circunscribiéndose los pedicelarios a los bordes de dichos surcos.

Canal radial con pedicelarios

En la subclase asteroidea, las estrellas de mar propiamente dichos tienen el ano y la placa madrepórica ubicados en la superficie aboral del disco. La subclase Ofiuroideo presenta los brazos claramente delimitados en un disco central, son sumamente largos, algunas veces ramificados. Realizan movimientos serpentiformes a modo de latigazos; las ambulacros son tentáculos sensoriales y no suctorios. Las placas ambulacrales se fusionan por pares para formar unidades articuladas denominadas vértebras, y el surco ambulacral está convertido en un conducto epineural interno.

Son dioicos los Estelaroideos, la fecundación es externa, en las estrellas de mar la larva es una **bipinnaria y auricularia**. Algunos incuban en ciertas estructuras y cerca de la boca. Algunas especies tienen gran capacidad de regeneración generalizada, pudiendo lograr conformar todo su cuerpo a partir de una fracción de un brazo.

En las estrellas de mar se encuentran órganos fotosensibles en los extremos dorsales de sus brazos.

La clase Estelaroideo está subdividida en tres subclases: **Somasteroides**, aquellas estrellas de mar cuyos brazos pentaloides estaban estrechados en la base y el disco es pequeño.

Subclase Asteroideos: Son las estrellas de mar más comunes, representado por varios órdenes.

Orden Spinulosida.

Familia Asterinidae: Con la especie ***Patiria chilensis*** "Galletas de mar".

Orden Forcipulatida. Son de color naranjado y muy común en las orillas rocosas de la costa central del Perú, presenta 5-50 brazos, pies ambulacrales con ventosas, pedicelarios en forma de pinza.

Familia Stichastenidae: ***Stichaster striatus*** "Estrella de mar" habita todo el litoral peruano, ***Meyenaster Gelatinosus*** (Meyen 1834) "Estrella de mar espinosa".

Familia Helianthidae: ***Heliaster helianthus*** (Lamarck 1816), "Estrella sol" ***Pentaceraster cumingi*** "Estrella de mar de brazos cortos", es una de la más coloridas habita el litoral peruano desde Piura hasta Tumbes)

Orden Fanerozonios.

Familia Luididae: Representada por ***Luidia magallanica*** (Leiplotd 1895) "Estrella de mar negro". Las especies representativas como ***Asterias vulgaris***, ***Astropecten*** **spp** hasta hoy existente, se caracterizan por que el cuerpo está encerrado por un tegumento flexible que contiene numerosos oscículos calcáreos. El cuerpo tiene forma de estrella y consta de un disco central y cinco brazos dispuestos simétricamente. Géneros Heliantus y Heliaster. ***Heliaretrus sp*** "sol de mar" y ***Clypeaster sp*** "Vizcocho de mar"

CLASE OPHIUROIDEA

Conocidos como estrellas frágiles, constituidos por 2000 especies actuales, los ofiurus presentan cinco brazos largos claramente delimitados de un disco central, estos brazos realizan movimientos serpentiformes a manera de latigazos con surcos ambulacranes cerrados. Los pies ambulacrales con ampollas internas, pero sin ventosas.

Habitan en fondos duros, tienen fototropismo negativo, se entroducen en grietas entre las rocas.

La boca en los Ofiuroideos está en medio de la superficie inferior del disco, rodeado de cinco placas móviles que actúan como mandíbula sirviendo tanto para la ingestión como para la evacuación del material, pues carecen de ano. El madreporito suele estar en un interradio de la superficie laboral.

En los Ofiuroideos se observa dimorfismo sexual en que algunas hembras llevan un macho enano sujeto al disco. Pueden ser vivíparas, otras con fecundación externa con incubación y desarrollo directo y algunas con formas larvarias.

Orden ophiactida (ophiuroidea).

Familia Ophiactidae. represetado por Ophiactis kroyeri (Lutken 1856) "Ophiura o estrella quebradiza", ***Ophiopteris antipodum*** "estrella serpiente".

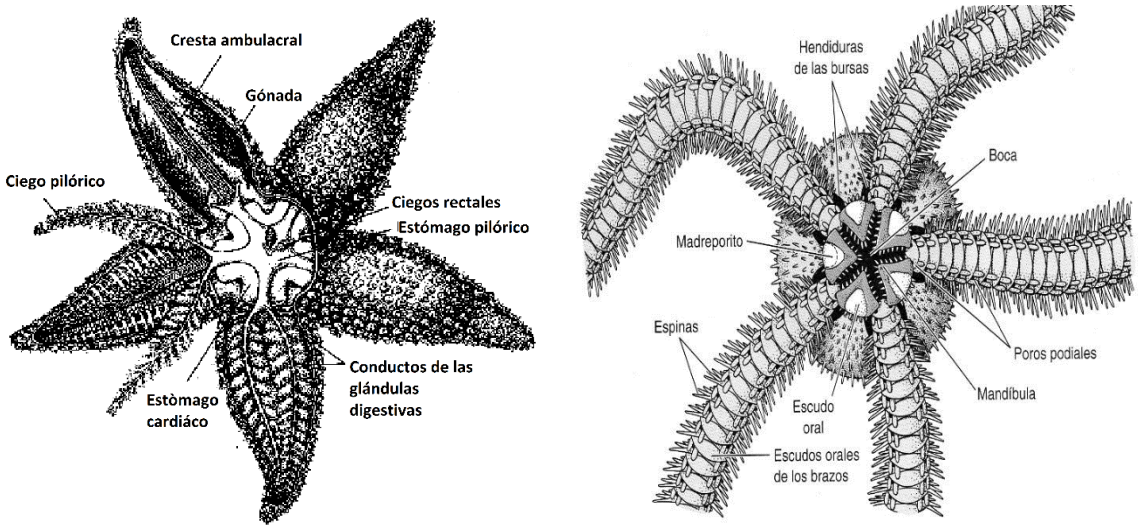


Fig. N° 29. Estructura de una estrella de mar (Asteroidea) y estrella frágil (Ophiuroidea).

FILOGENIA DE LOS EQUINODERMOS

Desde siempre se han considerado a las estrellas de mar más estrechamente emparentados a los erizos y cohombros marinos que a los lirios clasificándose de acuerdo con ello. Con los tres primeros grupos se formaba un sub-tipo separado (Eleuterozoos), formando otro subtipo (subfilo) independiente con los últimos (Pelmatozoos). No obstante, los resultados de las investigaciones más recientes, apuntan hacia una afinidad entre las estrellas de mar y los lirios de mar, por un lado, y entre los erizos de mar y los cohombros marinos por otro. Es posible que estos dos linajes proceden de los ancestros sésiles unos, y los otros de las formas Helicoplacoides libres. El ancestro posiblemente haya derivado de larva dipleurula, que tiene simetría bilateral, cilios, es nadadora. Primero aparece los Crinoideos luego Holothuroideos, luego los equinodermos de vida libre los primeros corresponden a Ofiuroideos, Equinoideos y Asteroideos.

Resumen.

Son organismos acuáticos y exclusivamente marinos, su cuerpo presentan cinco ejes y canales acuíferos y con presencia de endoesqueleto (dermatoesqueleto) y exoesqueleto (espinas).

LECTURA SELECTA.

RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.

BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J.2005. Invertebrados.Edit.Mc Graw Hill.Interamericana.España. VILCA VIVAS, J.D. 2010. Entomología General.Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

AUTOEVALUACIÓN.

1. ¿En el comportamiento social de los insectos la comunicación química está muy difundida, por tanto?

2. Cuales son los factores o estructuras que permitieron el éxito de los Artrópodos?

3. Cual es el significado económico de los Artrópodos?

4. ¿Cual es el criterio para clasificar las arañas, los escorpiones y las garrapatas en una misma clase?

5. Describa el ciclo biológico de Sarcoptes scabie?

6. Describa, ¿Cinco características propias de los insectos?

II. DE ACUERDO A SU MORFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA PROPIA, CLASIQUE LOS GRUPO DE ANIMALES EN LOS ESPACIOS EN BLANCO COLOQUE LA CLASE AL QUE PERTENECE.

1. Cuerpo cubierto de exoesqueleto quitinoso, apéndices articulados, respiración traqueal…….

2. Cuerpo blando, concha calcárea, respiración branquial y pulmonar, terrestre……..

3. Gusanos planos de forma foliar o acintado, tubo digestivo incompleto libres o parásitos…….

4. Cuerpo a simétrico provisto de numerosos poros, diploblásticos sin tubo digestivo…….

5. Ocho placas calcareas dorsales con cinturón, pie ventral plano y ancho……...

6. Cuerpo alargado, segmentado cada uno con parapodios laterales y numerosas quetas…….

7. Caparazon quitinoso y calcáreo, con maxilas, dos pares de antenas, mayoría acuáticos y poco terrestres……..

8. Cuerpo alargado y segmentado cada uno con par de quetas ventrales……

9. Cuerpo blando, con dos conchas laterales generalmente marinos…….....

10. Cuerpo alargado ahusado en ambos extremos con cutícula gresa……..……

PEDICILARIO. Es el pie ambulacral modificado con función de limpieza y defensa (veneno)

MADREPORITO. Placa perforada por donde ingresa el agua al sistema ambulacral.

PERIPROCTO. Unión de varias placas esqueléticas. Cinco cada una lleva gonoporo.

ESPINA DE LOS EQUINODERMOS. Las primarias son más grandes y las secundarias son más pequeñas.

CAPÍTULO VII: PHYLUM DE LOS HEMICORDADOS (ADELOCHORDATA)

OBJETIVOS:

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales hemicordados. Realizar la sistemática de los animales hemicordados más representativos.

CONTENIDOS:

Características de los hemicordados

Diversificación y/o sistemática de los hemicordados.

UNIDAD 11: PHYLUM HEMICORDADOS

Los hemicordados proviene de la palabra griego Hemi= mitad Chorda= cuerda o cordón, son animales exclusivos marinos de la rama de los deuterostmados, enterocélicos con segmentación radial, pueden ser solitarios o coloniales, con el cuerpo blando, vermiforme, sacciforme corto y compacto con un pedúnculo de fijación, está compuesto por 100 especies a nivel mundial.

Presentan una estomorda que es una expansión del tubo digestivo.

El cuerpo dividido en tres partes (trímero): Proboscide, collar corto y tronco largo (protosoma, mesosoma y metasoma), una cavidad celomática en la probóscide que es la parte más activa, pero dividida en dos divertículos bucal en la parte posterior de la probóscide, la estructura tegumentaria posee una epidermis ciliada y glandular cuya función es de lubricación y de defensa., además hay presencia de músculos tanto circulares como longitudinales.

Presentan esqueleto hidrostático en las cavidades corporales.

Presentan características de los equinodermos y cordados (como el notocordio primitivo).

Presentan hendiduras branquiales internas que se comunica con los poros branquiales como los cordados, respiración branquial.

Cordón nervioso tubular a veces hueco y corto como los cordados.

Características larvarias semejantes a equinodermos (larva tornaria ciliada).

Sistema circulatorio con un vaso dorsal y ventral, un corazón dorsal con circulación abierta.

Sin nefridios, un glómero único conectado con los vasos sanguíneos con probable función excretora. Plexo nervioso subepidérmico, engrosado para formar dos cordones nerviosos, dorsal y ventral, con un anillo que los conecta en el cuello, el cordón dorsal en el collar es hueco en algunos casos.

Los receptores sensoriales que incluyen células neurosensoriales en toda la epidermis, especialmente en la proboscide, un órgano ciliar preoral con funciones quimiorreceptores y células fotorreceptoras.

Sexos separados, reproducción sexual con fecundación externa, puede darse reproducción asexual por gemación, larva de tipo tornaria.

SISTEMÁTICA DE LOS HEMICORDADOS

CLASE PTEROBRANQUIOS (Pterobranchia)

Reúne a los animales marinos cavadores de organización simple y cuerpo sacciforme y vemiforme, generalmente coloniales sedentarios en una cubierta secretada por ellos mismos. El cuerpo está dividido en tres partes, la primera división del cuerpo corresponde a la probóscide con una cavidad probóscide

(disco oral o escudo cefálico), la segunda es el collar con dos cavidades (mesoma tentacular) que se comunican con el exterior por un par de poros del collar por un par de tentáculos que soportan los brazos, la tercera corresponde al tronco y pedúnculo (metasoma) con dos cavidades laterales separadas.

Sólo presentan un par de hendiduras branquiales o ausentes.

Tubo digestivo en forma de U, con el ano cerca de la boca.

Los surcos ciliados de los brazos y tentáculos recogen el alimento.

Sin cordón nervioso tubular en el collar.

Familia Cephalodiscidae. Está compuesto de tres géneros: Cephalodiscus, Rhabdopleura y Atubaria, representado por **Cephalodiscus gracilis**.

CLASE ENTEROPNEUSTOS

Representado por "Gusanos bellota". Son animales vermiformes solitarios de cuerpo blando y cilíndrico, tamaño que sólo llega 2 ó 3 cms, habitantes de galerías o bajo las piedras, normalmente en fango o arena en la zona intermareal.

El cuerpo está dividido en tres regiones: proboscide, collar y tronco (protosoma, mesosoma y metasoma) con numerosas hendiduras branquiales y un ano terminal. La primera división notoria es una proboscis en forma de lengua, usada para excavar, la segunda división similar a un collar que contiene la boca, la tercera región o tronco es larga casi cilíndrica contiene la faringe con muchas hendiduras faríngeas, el intestino como las gónadas.

En la parte posterior de la proboscide se encuentra un saco celómico (protocele) dentro del cual se encuentra el devertículo bucal (estomocorda). El protocele se comunica con el exterior por el poro de la proboscide, las cavidades celómicas del collar también se comunica con el exterior por pareturas (poros).

Una fila de poros branquiales se dispone dorsolateralmente a cada lado del tronco, las cuales se abren a las cámaras branquiales que a su vez comunican con las hendiduras branquiales de los lados de la faringe.

Familia Harrimanidae. Está conformado por géneros siguientes**: Balanoglossus**; **Glossobalanus, Ptychodera** y **Saccoglossus**, el representante típico es **Harrimania planktophilus** y **Saccoglossus bromophenolosus**, **Saxipendium coronatum** "gusano espagueti" vive en las islas Gálapo.

CLASE PLANCTOSPHAEROIDEA

Se descubrió en 1932, considerado como la larva de los hemicordados de distribución mundial, poseen cuerpo esférico, pero bilateral gelatinoso, celomas poco desarrollados.

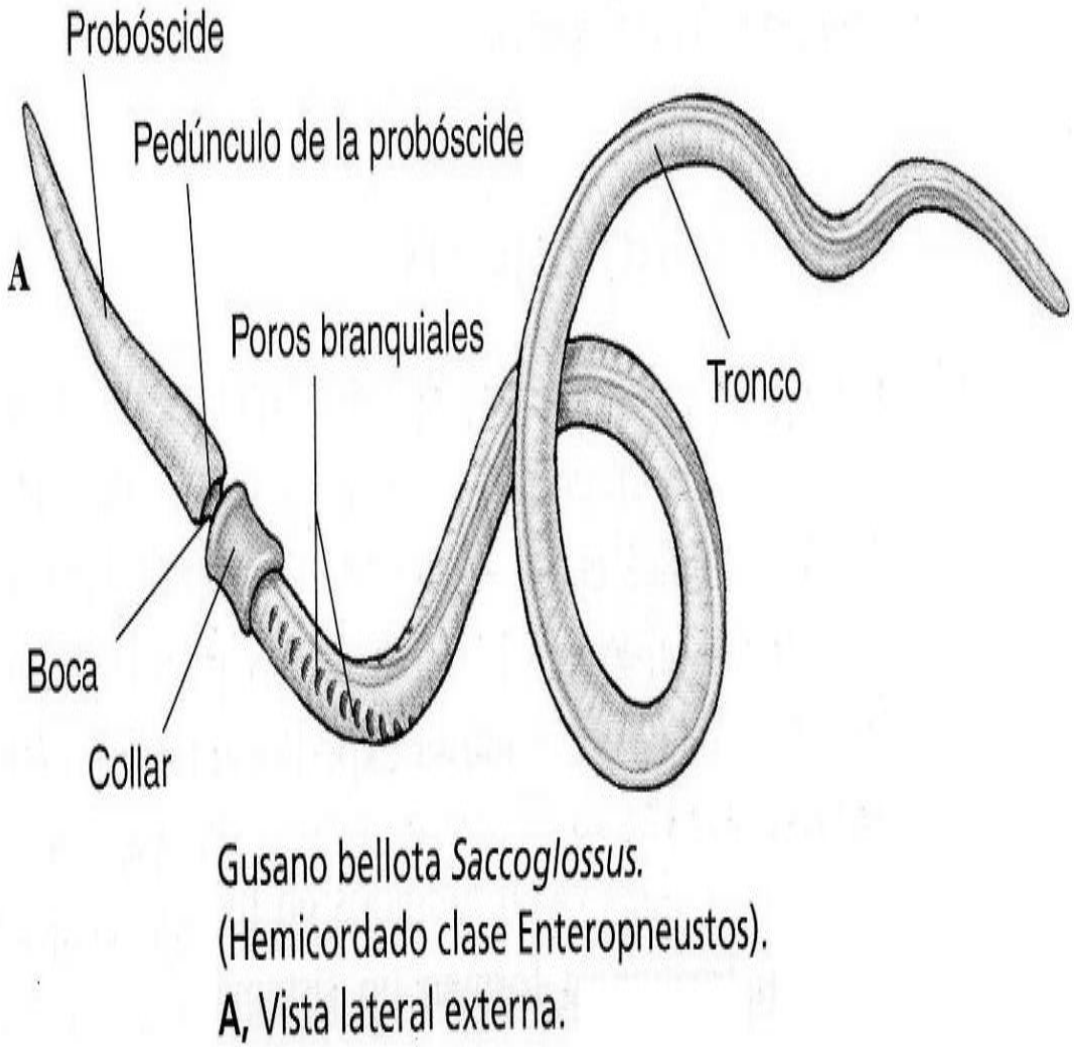


Figura N° 30. Anatomía de gusano bellota Saccoglossus

CAPÍTULO VIII: LOS CORDADOS

OBJETIVOS

Describir, conocer, analizar las características generales de los animales cordados. Realizar la sistemática de los animal.es cordados.

CONTENIDOS

Características Generalesd de los Cordados.

Teorías sobre el origen de los Cordados.

Diversificación y/o sistemática del Phylum de los Cordados: Urocordados, Cefalocordados, Vertebrata.

Filogenia de los Cordados.

UNIDAD 12: LOS CORDADOS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CORDADOS

Los cordados son animales de tronco de los Deuterostomados, caracterizados por poseer al menos en las fases larvarias características básicas o exclusivas:

1. Posee notocordio (da), o eje del esqueleto, estructura de sostén de porción dorsal constituido por tejido conjuntivo, luego crecen y darán origen a la columna vertebral, endoesqueleto vivo (cartilaginoso y óseo) que permitan mayor crecimiento.

2. Posee un cordón nervioso dorsal hueco, que se extiende por toda la longitud del cuerpo, en la parte anterior ensanchada para dar origen al encefálo o cerebro.

3. Posee una hendidura branquial o faríngea que conecta la faringe con el exterior y luego son reemplazados por los pulmones.

4. Endostilo o glándula tiroides, ubicado en el suelo de la faringe, segrega moco, que atrapa pequeñas partículas de alimento que han sido introducidas en lacavidad faríngea.

5. Cola postanal, conjuntamente con la musculutura somática y la rìgida notocorda proporcionan la movilidad del cuerpo.

6. Simetría bilateral con tres capas germinativas, triploblásticos, cuerpo segmentado o metamérico (musculatura somática).

7. Celoma de origen enterocele y bien desarrollado, excepto en Urocordados rodeado de mesodermo.

8. Sistema circulatorio cerrado con un corazón ventral (excepto en los Urocordados).

9. Presenta un desarrollo directo (sin estado larvario) si hay estadio larvario siempre presentan cola posnatal.

10. Poseen cefalización, es decir concentración del tejido nervioso y órgano de los sentidos en la cabeza o proximidades.

11. El tamaño promedio mayor que cualquier otro grupo dentro de los animales.

TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS CORDADOS

Se remonta a la última parte del siglo XIX, está basado en las reconstrucciones que se realizaron a partir de organismos vivos, especialmente del análisis de los estadios tempranos de desarrollo. Los diferentes autores se preocupan de establecer las posibles relaciones de afinidad y de parentesco entre los tres tipos de cordados (Procordados, Urocordados y Cefalocordados) frente al grupo de los

vertebrados presencia de notocordio, hendiduras faríngea y Epineura) que manifiesta (Buteson ,1886). Hyman,1959, encuentra que el sistema nervioso de los Hemicordados presenta semejanzas con el de los cordados, ambas de posición dorsal. Las hendiduras branquiales entre los procordados y Cefalocordados presenta la misma construcción general, esta identidad sólo es posible partiendo de ancestros comunes.
Existen varias teorías por la diferencia morfológica existente entre los tipos de vertebrados y la carencia completa de formas intermedias en el registro fósil, hoy en día la biología molecular utiliza una técnica denominada "relojes moleculares" y sirve para estimar los tiempos de divergencia de los genes y especies con el objeto de descubrir la historia evolutiva de la vida.

Teoría de los Artrópodos.

Está basado en el parecido superficial (esqueleto externo) entre los Ostracodermos y Placodermos (cordados primitivos) prehistóricos y ciertos arácnidos como límulos o cangrejo cocodrilo en la actualiodad sin sustento científico.

Teoría de lo Anélidos (Anellidiana).

En teoría destaca el hecho de que los anélidos y los cordados presentan simetría bilateral, tengan el cuerpo segmentado con órganos excretores segmentados, celoma bien desarrollada, cordón nervioso y sistema circulatorio cerrado con vasos sanguíneos longitudinales.

Esta teoría supone que los cordados evolucionaron de los anélidos, su base se sustenta por la similitud que existe entre ammoceles (que es larva de ciclostomos) con la estructura que presenta un anélido de posición invertida; básicamente la estructura de un anélido en posición normal es el siguiente:

Un cordón nervioso ventral compacto que se une a los ganglios cerebroides mediante comisuras que constituye el anillo periesófago. El tubo digestivo en la generalidad de los casos es un largo tubo con dos aberturas extremas, la boca muy próxima al extremo anterior y de posición ventral y el ano ubicado en el otro extremo; el sistema circulatorio formado por dos grandes vasos, un vaso dorsal que permite la circulación de la sangre hacia el extremo anterior y un vaso ventral que permite que la sangre fluya al extremo posterior; ambos vasos unidos por vasos contráctiles que actúan como corazones, indudablemente, que si el anélido si lo cambia de posición puede pensarse en la organización que presenta los cordados; y que los cordados evolucionaron de los anélidos debido a que se tendría en esta posición un cordón nervioso ubicado dorsalmente y el esquema básico del sistema circulatorio sería el mismo que presenta en los cordados primitivos; sin embargo esta teoría no es factible porque no puede explicar como es que este animal en su nueva posición puede agenciarse de una nueva boca y de un nuevo ano e indudablemente el argumento más contundente en contra de esta teoría lo constituye la evidencia embriológica, mientas que los anélidos el mesodermo se forma por un sistema de bolsas, en las cordados el mesodermo se forma a partir del endodermo intestinal, además en los anélidos no existe hendiduras branquiales, ni muestras de un posible notocordio.

3. Teoría de los Equinodermos. (Auricularia).

Garstang, propone que el origen de los cordados tuvo lugar hace 570 millones de años durante el Precámbrico. Se basa en los modelos de desarrollo, constituye la teoría de mayor aceptación por las evidencias en las que se sustenta, pese a las diferencias morfológicas que existen entre los Equinodermos y Cordados modernos: existen evidencias embriológicas que relacionan filogenéticamente a ambos grupos como, por ejemplo:
Formación del mesodermo a partir del endodermo = endomesodermo.
La formación de la boca en el extremo puesto al blastoporo.
La evidencia bioquímica a nivel de las proteínas séricas refuerza esta teoría puesto que ha encontrado en ambos grupos globulinas semejantes, además si se parte de la premisa de que los animales provistos de musculatura existe sustancias fosfotadas que actúan como donadores de energía por la actividad

muscular, se ha podido demostrar que en los invertebrados esta sustancia es la arginina fosfato, mientras que en los cordados especialmemente en los vertebrados esta sustancia es creatina fosfato, sin embargo en los equinodermos se ha podido encontrar ambas sustancias al igual que en los Hemicordados y Tunicados, estas evidencias permiten pues considerar la posibilidad de que sus antecesores común. Hymman (1959), manifiesta que las larvas de los animales deuteostomados presentan algunas similitudes con el Plan Corporal de los cordados, simetría bilateral, tubo digestivo unidireccinal y una banda adoral y circomoral, por esto se cree una larva de Deuterostomados, quizá las larvas auricularias de los Equinodermos habría dado lugar a la línea evolutiva de los cordados.

El sitema nervioso de los Hemicordados presenta semajanzas con el de los cordados de posición dorsal.

Ls hendiduras branquiales entre los procordados y cefalocordados presenta la misma construcción general, esta identidad sólo es posible partiendo de ancestros comunes.

Las larvas de los deuterostomados presentan algunas similitudes con le Plan Corporal de los cordados: simetría bilateral, tutbo digestivo unidireccional y una banda adoral y circumoral, por esto se cree una larva de Deuteróstomo, quizás las larvas auricularia de los equinodermoss, habría dado lugar a línea evoluctiva de los cordados.

Los cordados constituyen un filo de animales, con unas 55.000 especies diferentes. Aunque todos los miembros incluidos en el grupo de los cordados tienen aspectos muy diferentes, se les puede agrupar por el hecho de que en algún punto de su desarrollo presentan 5 características únicas (sinapomorfías):

- Notocordio: es una varilla longitudinal situada en la parte dorsal del cuerpo, el cual tiene la función de impedir el acortamiento del cuerpo.

- Epineuria: es la condición de presentar el sistema nervioso central en la parte dorsal del cuerpo, por encima del notocordio.

- Hendiduras branquiales faríngeas: son aberturas que comunican el exterior con la cavidad faríngea.

- Endostilo: es un surco ventral con las paredes glandulares situado en la faringe, la función de la cual es es secretar muco para atrapar el alimento, capturar yodo y producir hormonas tiroideas.

- Cola post-anal: es una cola que se prolonga más allá del ano.

FILOGENIA DE LOS CORDADOS

Las evidencias embriológicas, bioquímicas en que se basa la teoría de los equinodermos, nos indican que, en algún tiempo determinado, los Equinodermos y los Cordados, tuvieron un ancestro inicial común que probablemente estuvo representado por **Pterobranquio**, animal que se distinguía por ser pedunculado y por tener alimentación ciliar, característica que aún se mantiene en los crinoideos primitivos a este nivel el encuentro por selección natural se diversificará siguiendo diversos caminos:
a. Uno de ellos estaría representado por la vía que siguió el Terobranquio para permitir la evolución de los equinodermos primitivos.
b. El otro camino se presentó o apareció cuando el Terobranquio suplantó su forma de alimentación o la filtración branquial, cuando esto sucedió el Pterobranquio permitió la evolución de los Hemicordados.
Finalmente el Pterobranquio, perfeccionó la alimentación por filtración branquial de tal manera que incluyó a la mayor parte del cuerpo, esta explicación habría sido la causa para que el ancestro seleccionara adaptaciones que le garantizara su supervivencia, dentro de estas adaptaciones las más probables es que el Pterobranquio, se agencia de un estado larval parecido a un renacuajo que le permitiera una mejor distribución geográfica, cuando esto sucedió (produjo) se permitió la evolución de los **Tunicados**;

caracterizándose la larva por estar prevista de una poderosa cola muscular, de una estructura esquelética primitiva y que conservara la alimentación por filtración branquial esta larva sufrió el proceso de paedogénesis perdiendo su capacidad de filtración y manteniendo su estructura básica, siguió dos caminos:

a. Uno de ellos permitió la evolución del anfioxo.

b. Y el otro permitió la evolución de los vertebrados para lo cual tuvo que agenciarse de mecanismos de locomoción más activos.

FORMAS DE VIDA DE LOS CORDADOS

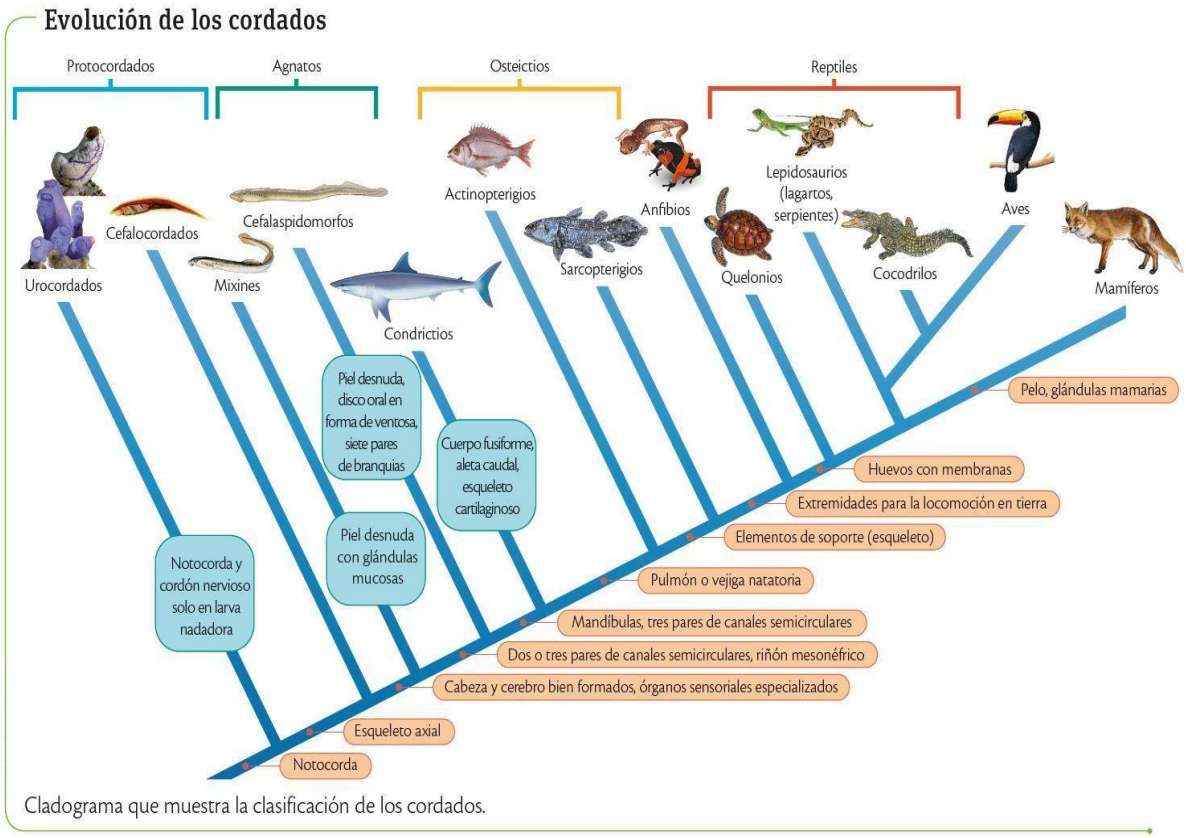
Los cordados están ampliamente distribuidos en la biósfera, ocupando ampliamente casi toda la totalidad de hábitats que existe en la tierra, conjuntamente con algunos artrópodos, moluscos son los únicos que han logrado solucionar el problema de la vida en el medio aéreo, para ellos, los cordados han desarrollado un conjunto de adaptaciones complejas que permitieron su supervivencia en el medio aéreo:

1. Desarrollan un mecanismo que actué evitando la desecación es decir la pérdida del agua corporal.

2. Se agencian de un mecanismo de sostén que solucione su problema de peso en el medio terrestre (acción gravitacional) y que al mismo tiempo facilite sus movimientos.

3. Los mecanismos relacionados con la elevación de la temperatura corporal, (homeostasis), la cual en algunos casos se mantiene constante con respecto a la temperatura ambiental, este carácter produjo una aceleración del metabolismo.

4. Como consecuencia de la aceleración del metabolismo el sistema nervioso, se concretizó siendo capás



Cladograma que muestra la clasificación de los cordados.

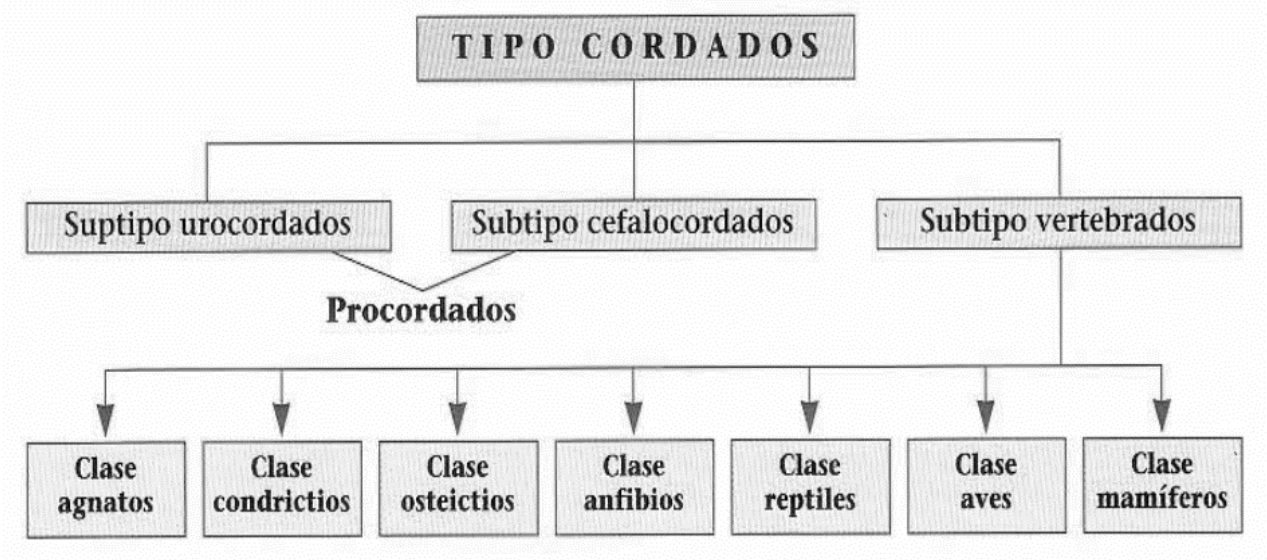
de producir reacciones más rápidas ante los estímulos que se producen en el medio ambiente.

Así como los cordados dominan el medio aéreo, también existe cordados que se han adaptado al medio acuático o que pueden vivir tanto en el medio aéreo y acuático.

NÚMERO APROXIMADO DE ESPECIES DE CORDADOS EN LA ACTUALIDAD

En la actualidad existen alrededor de 49693 especies distribuidos en los distintos ecosistemas agrupados en tres sub phylums.

SUBPHYLUMS	N° DE ESPECIES
Urocordados	3000
Cefalocordados	23
Vertebrados	46670



NÚMERO APROXIMADO DE ESPECIES DE VERTEBRADOS EN LA ACTUALIDAD

Peces	22000
Anfibios	408
Reptiles	395
Aves	1815
Mamíferos	462
Mariposas	4000

Resumen.

Son animales, caracterizados por poseer al menos en las fases larvarias un eje del cuerpo constituido por un cordón de células vascularizadas llamadas **notocordio (da)**, presencia de un **cordón nervioso dorsal hueco**, que se extiende por toda la longitud del cuerpo, y una hendidura branquiales o faríngeas que conecta la faringe con el exterior y luego son reemplazados por los pulmones.

SISTEMÁTICA DEL PHYLUM CHORDATA.

Los cordados teniendo en cuenta las afinidades naturales anatómicas y el grado de evolución han sido agrupados en tres Subphylums o subtipos: Urocordados, Cephacordados y Vetebrata.

I. SUBTIPO TUNICADOS O UROCORDADOS

Estructura fina y delicada.

La estrucutura de soporte representado por el esqueleto hidrostático.Durante el estado larval tiene un parecido al renacuajo de desplazamiento activo, y presenta características básicas de todo cordado, sin celoma, notocordio y cordón nervioso dorsal que se circunscribe a la cola, hendiduras branquiales, luego de un tiempo en que la larva se desplaza libremente se fija a un substrato y adquiere las características del adulto (sésil), forma globosa que se carcteriza por poseer dos tipos de sifones:

a. Sifón bucal o inhalante

b. Sifón anal o exhalante.

El cuerpo cubierto por un epitelio monoestratificado, recubierto por una tùnica (compuesto por tunicina en forma de celulosa).

La túnica contiene proteínas y compuestos orgánicos.

Dentro de la túnica, el cuerpo de las ascidias está dividido en dos regiones, la anterior o faringea (la faringe o cesta branquial) con amplia cámara branquial con gran número de hendiduras branquiales llamados **estigmas**, la posterior o abdominal (sistema digestivo, gónadas, corazón).

El notocordio persiste durante toda la vida animal, sólo en los apendicularias; mientras que en otros grupos (ASCIDIACEOS y TALIACEOS), ésta se atrofia después de la metamorfosis.

Son los únicos cordados que se reproducen tanto asexual como sexualmente.

Se fijan al sustrato por la región faríngea. Tubo digestivo completo en forma de U. El sistema nervioso y los órganos de los sentidos están simplificados.

A partir del tubo neural se forma también la denominada glándula neural, que se comunica con la cavidad bucal y que a menudo es considerada homóloga de la hipófisis en los vertebrados.

La boca conduce hasta el amplio intestino branquial (faringe) cuyas paredes tienen a menudo miles de hendiduras, formando así un denso filtro de células especializadas llamados **estigmas** (realizan el intercambio gaseoso).

Reproducción asexual por gemación, inclusive una metagénesis (sexual), la mayoría son hermafroditas, presentan un solo testículo y ovario que se halla cerca del abdomen.

Carecen de órganos excretores, el interior de las células de los tunicados es isotónica con el agua del mar, razón por lo que no se han desarrollado ningún mecanismo para el control hídrico interno.

CLASE ASCIDIACEA

Conocidos como patatas de mar, saquito, jeringas de mar solitario o coloniales. Presenta cuerpo cilíndrico de sección redondeada que mide un 1 a 30 cms, los sifones se ubican en la parte superior siendo estos de dos tipos: sifones inhalante y exhalante que son responsables de la entrada y salida del agua.

Pared del cuerpo cubierto por una capa sencilla de células epiteliales. Túnica posee células sanguíneas

Son sésiles viven en el fondo marino

Presentan numerosas hendiduras faringias, tubo digestivo en forma de U comprende.

Orden Enterogona. Cuerpo cilíndrica,maciza de consistencia gelatinosa , la superficie de la túnica llena de papilas redondeadas, por debajo del sifón inhalante hay unos 100 tentáculos, alcanza una altura de 15 cms siendo de color blanco en la profundidad y marrones en aguas someras.

Familia Cionidae. Representado por varios géneros: Ciona intestinales "ascidia".

Familia Ascidiidae. Se encuentran adheridos a las rocas litorales, representado por **Phaullasia manillata.**

Orden Pleurogona. Cuerpo alargado y cilíndrico alcanza 120 mm de longitud, posee unn pedúnculo de fijación, poseen dos cortos sifones bastante juntos en el extremo anterior cada uno de ellos con cuatro lóbulos terminales, el cuerpo en la parte inferior posee como una serie de costillas longitudinales.

Familia Molgolidae. representado por **Molgula manohaltensia**, "Molgula".

CLASE THALIACEA (SALPAS O LUJOSAS)

Forma cilíndrica parecida a un pequeño barrilillo, cuerpo transparente, los sifones se ubican en la parte anterior y posterior del cuerpo, jamás presentan apéndice caudal al estado adulto. Poseen pocas hendiduras faríngeas sin mucha división, formación y presencia de la primera musculatura en forma de anillo.

Orden Salpida. Estos animales se encuentran casi en todos los mares.

Familia Salpidae. El género más conocido es la **Salpa sp**, puede presentarse bajo dos formas: Forma solitaria u oozoide, desarrollado a partir de un huevo bilateralmente simétrico y la forma agregada o blastozooide, desarrollado a partir de una yema que son asimétricos.

CLASE LARVACEA, APPENDICULARIA O COPELATA (Fantasma)

Se parecen a los renacuajos torcidos, considerando los más evolucionadas por estar su cuerpo formado de un tronco y una cola, en la que existen una cuerda dorsal y un cordón nervioso.

Posee un par de hendiduras faríngeas (espiráculos), falta de cavidad peribranquial. En estado adulto mantiene la forma de larva la cabeza y cola persistente. Notocordio persistente a lo largo de la cola.

Presencia de una delicada envoltura gelatinosa producida por el epitelio (casa) en cuyo interior se aloja el animal.

Orden Copelata. Con tres familias: Oikopleuridae, Fritillariidae y Kowalevskiidae con los géneros: Appendicularia sp, Oikopleura dioica sp, Fritrillaria sp, Stegasoma sp.

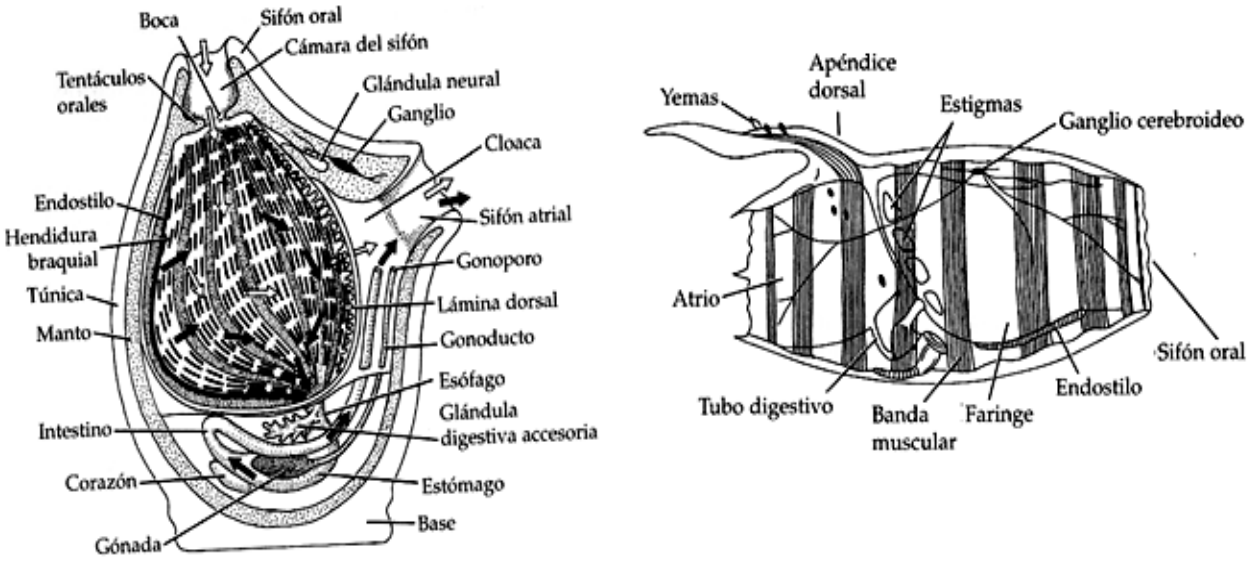


Fig. N° 32. Estructura de una Ascidia y una Salpa spp.

Familia Oikopleuridae. Constituyen varias especies distribuidos a lo largo del litoral peruano, entre ella tenemos; Oikoplleura albicans, Oikopleura dioica, Oikopleura fusiformes.

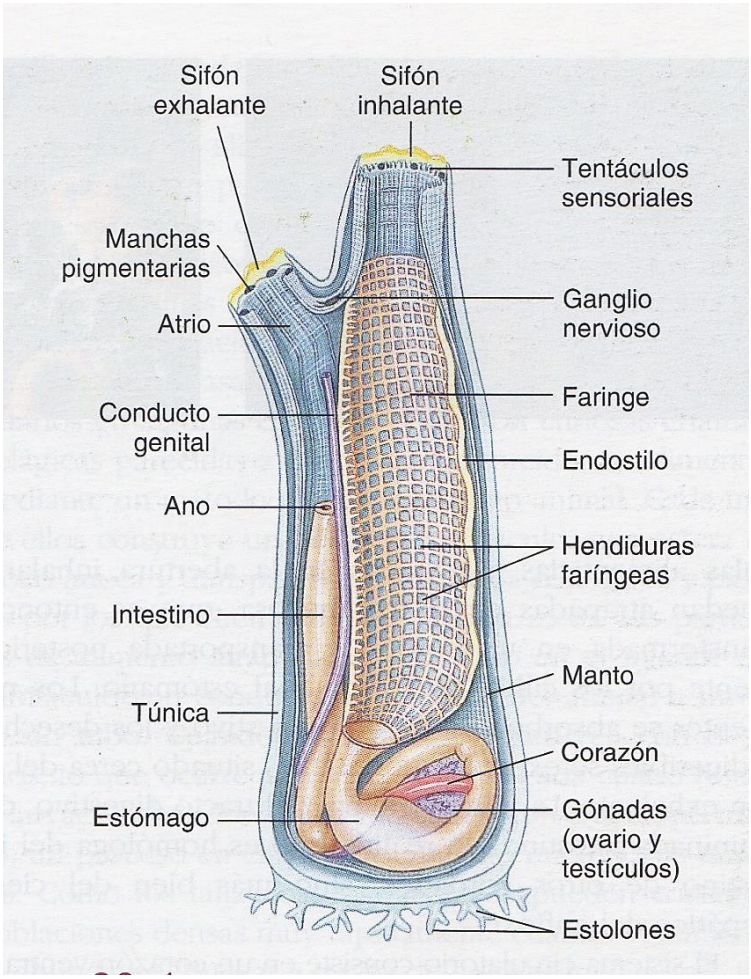


Fig. N° 32. Estructura de una Molgula y spp.

FILOGENIA

Los tunicados adultos en general presentan muy pocas características con el resto de los cordados y difieren de los demás por dos aspectos básicos.

a. Falta de segmentación, debido a que los tunicados se habrían separado de la línea evolutiva, entonces después aparece la segmentación.

b. Falta de celoma, no presenta una verdadera cavidad, la falta de celoma se explica sosteniendo que estos animales como muchos otros dentro de la zoología ha perdido el celoma como una condición secundaría.

II. SUBTIPO CEPHALOCHORDATA Ó ACRANIOS (ANFIOXOS = CUERDA EN LA CABEZA)

Agrupan unas 20-30 especies reunidos en dos géneros, el mejor representante es el Anfioxo del género Branchiostoma.

Son animales marinos de una longitud promedio de 6-10 cm. Posee una vida casi sedentaria; cuerpo dividido en cabeza poco diferenciada, tronco y cola, comprimido lateralmente de aspecto pisciforme con el 2/3 anterior de forma triangular y el 1/3 posterior redondo que termina en punta (afilados).

En el anfioxo no es posible encontrar cabeza diferenciada, encéfalo, mandíbulas, oidos, ni orificios nasales, pero si la boca ubicada en la región antero inferior.

Se puede distinguir tres aletas de posición media:

Una aleta dorsal que recorre toda la longitud del cuerpo.

Una aleta ventral que sólo ocupa el último tercio del cuerpo.

Una aleta caudal de tipo difecerca, todas carecen de estructuras esqueléticas.

La piel está compuesta por una epidermis monoestratificada, compuesto por tejido epitelial columnar; en los adultos se encuentra protegido por la cutícula no celular con glándulas ni células pigmentadas (Cromatóforos), la dermis conformada de tejido conjuntivo.

El soporte esquelético constituye el notocordio extendido a lo largo de todo el cuerpo, consta de discos musculares estriados redondeados por una envoltura fibrosa rígida (tejido conjuntivo cartilaginoso) primordio del endoesqueleto.

El sistema nervioso representado por cordón nervioso dorsal hueco extendido a lo largo del cuerpo por encima del notocordio durante toda la vida del animal y la presencia de hendiduras branquiales tanto en el estado adulto y forma larvaria.

El sistema muscular constituido por una musculatura esquelética estriada formada por más ó menos 60 bloques llamados **miótomo**s, **miómeros**, separados por unas septas conjuntivas en forma de V llamados **mioseptos**; los músculos contienen dos tipos de fibras: Fibras lentas con mucho glucógeno y poca mitocondria

Fibras rápidas, poco glucógeno y mucha mitocondria.

El sistema digestivo, consta de una cavidad bucal de un intestino branquial (faringe) y de un intestino digestivo; la boca está rodeada de unos 30 cirros móviles (tentáculos labiales) que sirve de filtro, en la

bóveda de la cavidad bucal se encuentra la foseta de Hatschek que es quizá el antecesor de la adenohipófisis.

Las cavidades bucales de la faringe están separadas por un septo, el **"velo"** que presenta un orificio central llamado **enterostoma** rodeado por tentáculos celares (**cirros internos**), la faringe se extiende por toda la mitad anterior del animal atravesada por más o menos 180 hendiduras branquiales oblicuas a cada lado, esófago corto y todo el intestino es ciliado y se comunica con el medio ambiente mediante el **atrioporo**.

Con relación al sistema circulatorio de tipo cerrado falta un verdadero corazón, la ordenación de los vasos principales del sistema vascular sanguíneo corresponde a la de los vertebrados, no existe pigmentos respiratorios, pero si los vasos sanguíneos contienen células granulosas parecidos a amebocitos.

El sistema excretor, consta de nefridios (Protonefridio) situados cerca de la región dorsal de la faringe.

Son de sexos separados, las gónadas son numerosas entre 25-28 dispuestos en series se encuentran en los lados del intestino, fecundación externa, larvas son planctónicas.

CLASE : **Amphioxo o Leptocardii**

ORDEN : **Amphioxiformes**

FAMILIA : **Branchiostomidae**

GENERO : **Branchiotoma**

ESPECIE : **Branchiostoma lanceolatum**

N. VULGAR : **"Anfioxo"**

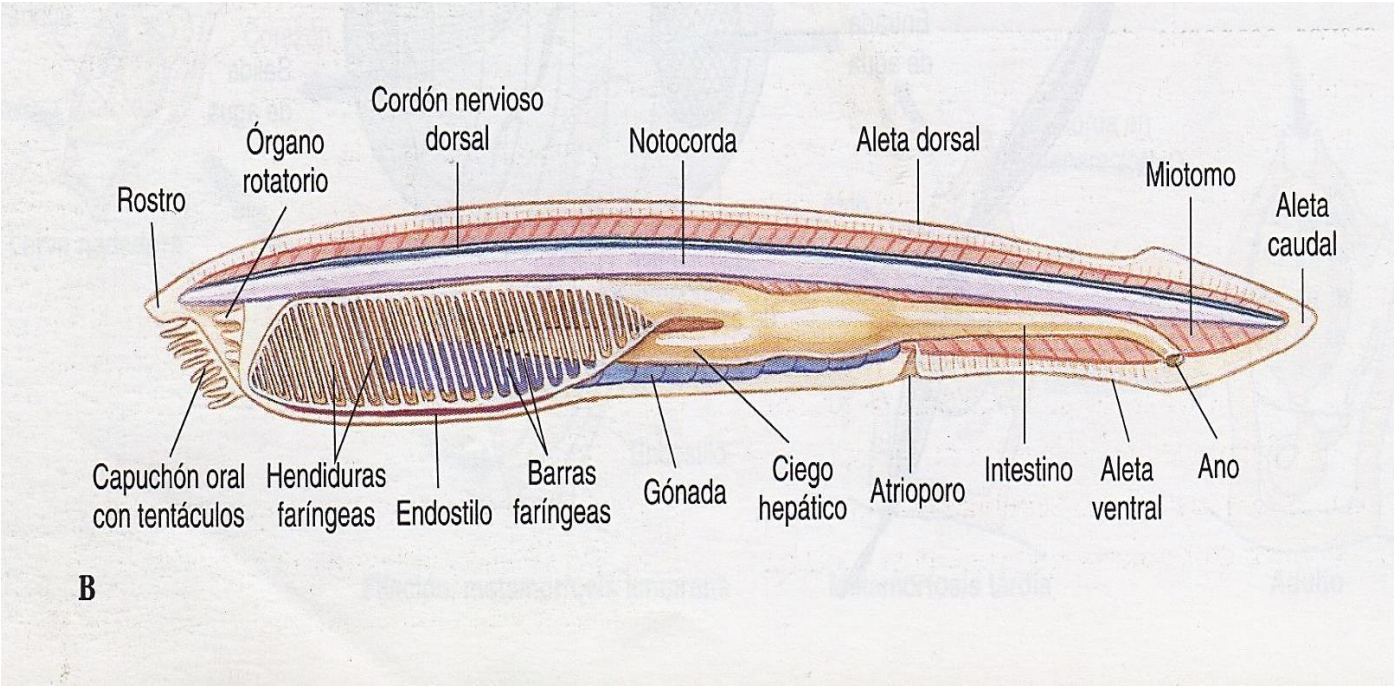


Fig. Nº 33. Estructura anatómica de un Cefalocordado.

UNIDAD 13. SUBTIPO VERTEBRATA (CRANEATA)

OBJETIVOS

Describir, conocer, analizar las características generales del Subphylum Vertebrata.

Realizar la sistemática del Sub tipo ó Subphylum Vertebrata.

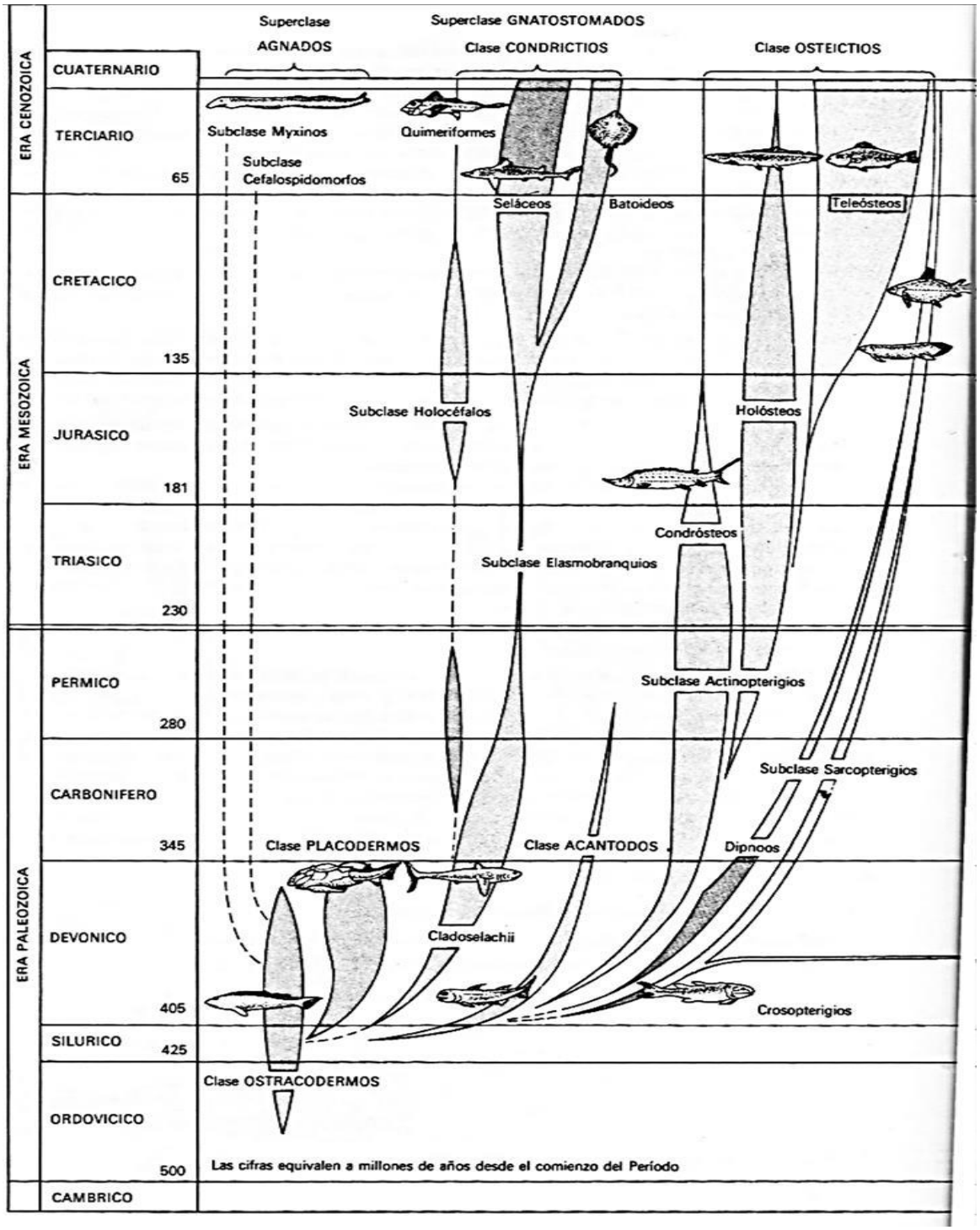
Estudiar las principales clases de los vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.

CONTENIDOS

Características de los Vertebrados.

Sistemática del Subtipo Vertebrata: Infratipo Agnatha.Clase Ciclostomata.

Infratipo Gnatha: Super Clase Piscis. Principales Subclases y órdenes.



Dentro de los vertebrados están los animales más evolucionados desde los peces lamprea hasta el hombre que se caracteriza por presentar cabeza, encéfalo altamente complejo, la composición del cuerpo y entre los mecanismos especiales desarrollados son:

Perfecta cefalización, el extremo anterior perfectamente organizado en **cerebro** capaz de predecir todas las funciones orgánicas, asociados a órganos sensoriales especializados.

La organización del aparato locomotor, presencia de tejido muscular y óseo que permitió a los vertebrados ejecutar movimientos complejos que les garantiza una mejor adopción; así las aletas en el anfioxo perfeccionan a las aletas pares dando movimiento; posteriormente a partir de estas dos aletas pares evolucionan el esqueleto apendicular (las extremidades), esto aparece cuando los animales adquieren la vida terrestre.

Perfeccionamiento del esqueleto axial, está referido a la conformación de la caja craniana (cráneo) a partir de estructuras dérmicas en un comienzo con función protectora pero más tarde permite la inserción de los músculos que cumplen funciones muy complejas.

Cambio de alimentación de filtración branquial por otro tipo de alimentación: en los vertebrados cambian los hábitos alimentarios y practican diversas formas de captura de alimento, la desaparición de hendiduras faríngeas van a permitir la formación de maxilas, entonces aparece otro medio de tomar alimento; en la mayoría de los vertebrados el primer arco branquial se transforma para constituir las mandíbulas; el aparato digestivo completo con orificio de entrada y salida con órganos anexos: hígado y vesícula biliar presente.

El Sistema Circulatorio principalmente con dos particularidades, la presencia de hemoglobina en las células sanguíneas como pigmento respiratorio y el corazón por lo menos con tres cavidades o cámaras que permiten una eficiente distribución de sustancias nutritivas y gases respiratorios, animales poikilotermos pasan a ser homeotermos.

Organos endocrinos complejos (hipófisis, tiroides, etc.)

El Sistema Excretor comprende un conjunto de embudos y túbulos que derivan del mesodermo y que relaciona el celoma con el medio ambiente, este tipo de organización permite considerar la posibilidad que este tipo de riñón haya evolucionado a partir de formas acuáticas marinas cuando estos animales se desplazan a las aguas continentales.

Apéndices: en la mayoría de los vertebrados encontramos apéndices pares, pectorales y pélvicos en forma de aletas, patas o extremidades compuesto por soporte esquelético y musculatura; las extremidades de los vertebrados terrestres (tetrápodos) derivan de las aletas de los Crosopterigios Poseen todos los tejidos, así mismo, ojos pares de gran complejidad derivados del cerebro, además un par de órganos auditivos.

NUMERO DE VERTEBRAOS EN EL PERU Y AMAZONIA PERUANA

TAXON	PERU	AMAZONIA PERUANA
PECES	--------	697
ANFIBIOS	599	111
REPTILES	483	262
AVES	1852	806
MAMIFEROS	519	263

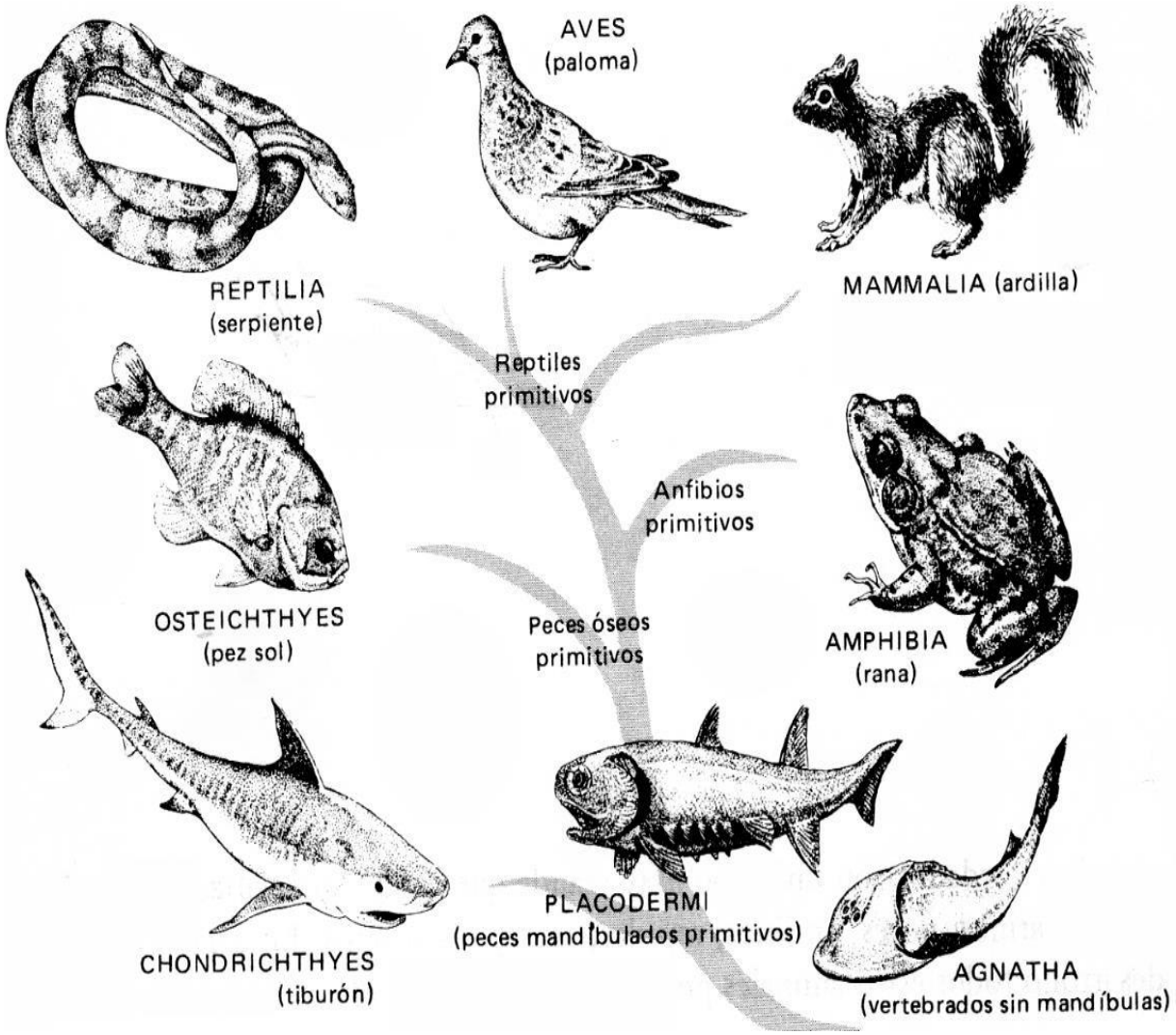


Fig.N° 34. Arbol evolutivo de los Tetrápodos

SISTEMÁTICA DEL SUBTIPO VERTEBRATA

Teniendo en cuenta el grado de desarrollo alcanzado por las mandíbulas, han sido agrupados en dos infratipos.

I. INFRA TIPO AGNATHA Ó AGNOSTHOMATA

Agrupa a los animales parafiléticos sin verdadera mandíbula ni apéndices. Vertebrados primitivos.

La cabeza y el tronco son casi cilíndricos liso sin escamas como la región caudal comprimida, boca redondeada suctora o deglutora adaptado para la necrofagia, carecen de verdaderas mandíbulas y de extremidades pares (sin esqueleto apendicular).

Están dotados de una abertura nasal de posición medial.

Notocordio persistente en el estado adulto, toda su vida.

Poseen 5 a 15 pares de hendiduras branquiales con orificios pequeños.

Poseen la epífisis, cuerpo pineal o tercer ojo.

Carecen de verdaderos dientes (dérmicas).

La fase larvaria se llama **Ammocetes** que se caracterizan por ser filtradores.

Posee una sola abertura nasal con ojo pineal, solo sobrevive la ciclostomata.

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA SUPERCLASE PECES.

I. CLASE OSTRACODERMOS.

Peces extinguidos y vivían en agua dulce.

Piel en forma de concha o caparazón.

II. CLASE AGNATAS O CICLOSTOMADOS.

Boca en forma circular, representado por dos órdenes:

Orden : Petromyzonliformes

Orden : Mynimiformes

III. CLASE CHONDRICHTHYES

a. SUB CLASE ELASMOBRANCHII

Orden : Batoidea

Orden : Rayiformes

Familia : Dasyatidae (dasyates)

Orden : Myliobatiformes

Orden : Torpedimiformes

Familia : Torpedimidae (torpede)

Orden : Pristiformes

Familia : Pristidae (pristes)

Orden : Squaliformes

Familia : Squalidae

b. SUB CLASE HOLOCEPHALI

Orden : Chimaeriformes

Familia : Callorhyunchidae

Familia : Chimaeridae

Familia : Rhinochimaeridae

IV. CLASE OSTEICHTHYES

a. Sub Clase Dipneutos.

Actualmente existen tres géneros vivientes que se distribuyen uno en cada uno de los continentes australianos

- Lepidosiren paradoxa: Se encuentran en Brasil y Paraguay.

- Protopterus sp: Se encuentra en Africa.
- Neoceratodus forsteri : Se encuentra en Australia.

b. Sub Clase Crosopterigios.

Peces con coanas (las cavidades nasales están en comunicación con la cavidad bucal, llamadas comúnmente celacantos (precursores de los anfibios).

c. Sub Clase Brachiopterigios

Pequeños grupos de peces de agua dulce de África tropical y ecuatorial.

Presentan aletas lobuladas.

Vejiga gaseosa bilobuladas.

Válvula espiral.

Cubiertos por placas simbicas.

Dos géneros: - Polypterus y Calamoichthys

d. Sub Clase Actinopterigios

Conforman el 98% de los peces actuales de mayor importancia económica.

Infraclase Palaeoniscoides

Infraclase Chondrostei

Infraclase Holostei

Infraclase Teleosti

CLASE OSTRACODERMI

Piel en forma de concha, vivieron en el silúrico, evolucionaron aproximadamente hace 450-500 millones de años y eran más abundantes de su tiempo, solo están representados por especies fósiles, constituyen los vertebrados primitivos, el cuerpo cubierto con placas dérmicas osificadas (placas óseas). El cuerpo estaba dotado de protuberancias laterales que se podrían interpretar como rudimentos de extremidades anteriores. La cabeza estuvo conformada por un escudo óseo que tenía abertura para tres ojos y una sola narina en el lado dorsal y las branquias de posición ventral y una pequeña boca.

CLASE CICLOSTOMATA (Boca redonda)

Constituyen los vertebrados que aún sobreviven y son conocidos como lampreas y mixinoideos.

Son de vida marina y de agua dulce ubicados en el hemisferio norte. Piel denuda resbalosa y boca suctora en forma de ventosa.

No poseen huesos, escamas y extremidades pares es secundaria.

Notocordio persistente hasta la etapa adulta, ausencia de vértebras completas, apéndices pares y mandíbulas.

Corazón simple que consta de una aurícula y un ventrículo. Hendiduras faríngeas variables de 6 a 14 pares.

Tubo digestivo supeditado al tipo de alimentación, intestino representado por **tiflosoli**.

El sistema nervioso con un encéfalo definido, cordón nervioso asociado a 10 pares de nervios craneales.

Gónada única e impar, huevos y espermatozoides caen al celoma. La fase larvaria de la lamprea se llama ammocele, vive tres años en el río y el adulto migra al mar para parasitar a los peces.

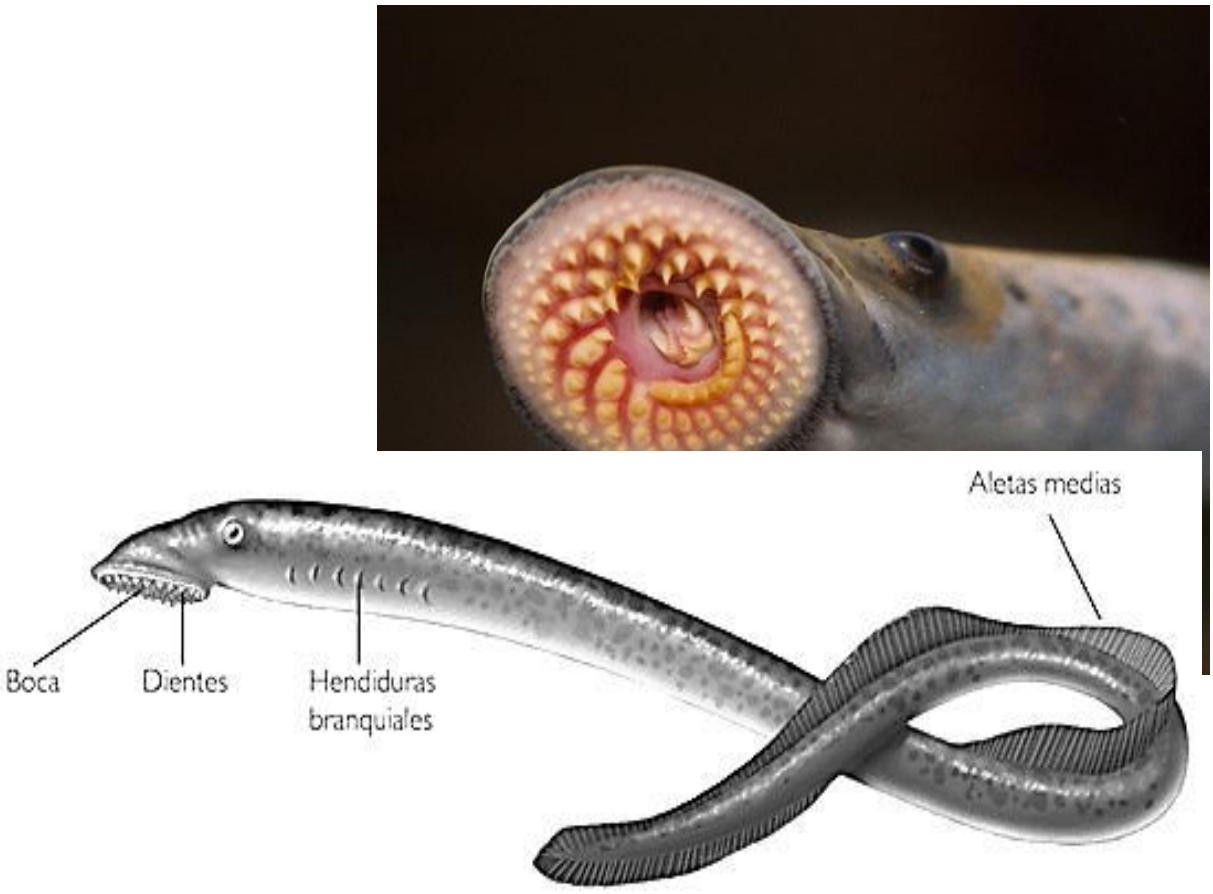
El aparato excretor y reproductor están juntos llamados **urogenital**, destacan 02 riñones protonefridial, son dioicos y tienen desarrollo indirecto. (metamorfosis). También hay hermafroditas. **Orden petromyzontiformes**. Presentan siete pares de hendiduras branquiales de posición lateral que desembocan independientemente al exterior, la cavidad nasal no se comunica con la boca que posee ventosa y tipo circular. Los dientes son epidérmicos (córneos), presenta sólo la:

Familia petromyzontidae. Con un solo género y tres especies representativas.

Petromyzon marinus " Lamprea de mar"

Lampreta planeri "Lamprea de arrojo"

Lamprea fluviatilis "Lamprea de río"



Estructura bucal en forma de ventosa de la Lamprea marinus

Orden Myxiniforme. Presentan 5 a 15 pares de hendiduras branquiales que se desmbocan en un solo un par de orificios al exterior.

La mandíbula superior está completamente fusionado al cráneo.

Carecen de ventosas; cavidad nasal se comunica con la boca. Rodeando a la boca se tiene un conjunto de tentáculos de función sensorial. Posee sólo la aleta caudal. Desarrollo directo.

Familia Mixinidae. La mandíbula superior completamente fusionado al cráneo, con un solo género y una sola especie.

Mixine glutinosa	"Pez bruja"
Lampetra planeri	"Lampreilla"
Eptatretus stociti	"Pez bruja del pacífico"

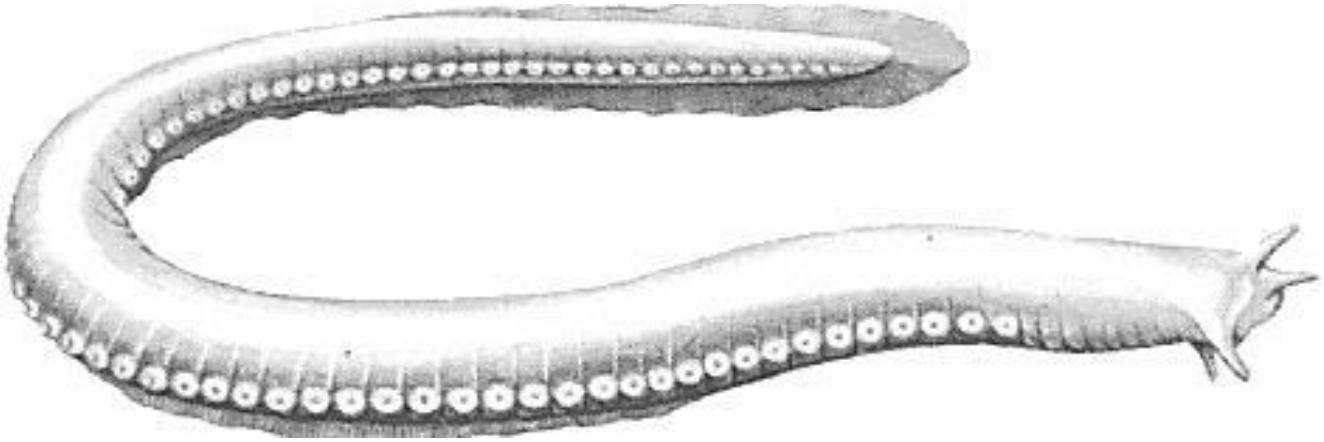


Fig. N° 35. Morfología de pez bruja.

II. INFRATIPO GNATHOSTOMATA

Están los vertebrados que se caracterizan por la presencia de verdaderas mandíbulas definidas (maxilar

superior e inferior) con orificios nasales pares, así como apéndices pares (aletas, patas, alas), un par anterior y un par posterior, en algunos casos asociados a los apéndices pares hay apéndices impares.

El endoesqueleto bien desarrollado empieza a osificarse, el cráneo está más pecfeccionado con organización estructural y funcional que en los agnatos.

SUPER CLASE PISCES

Origen de los peces.

A principios de Devónico hace 390 millones de años, hicieron su aparición en el mar los primeros peces de aletas carnosas (LOS SARCOPTERIGIOS), de ellos sólo site (07) especies viven actualmente, una única especie de Celecanto y seis (06) peces pulmonados, se afirma que posteriormente aparecieron los peces de aletas radiados, actualmente conformado por 21,000 especies.

Constituye el mayor número de vertebrados (48.1%) con apéndices pares, son alrededor de 21 a 22 mil especies, de las cuales 20 000 son óseos y 2 000 cartilaginosos, aparecen en el período selúrico con la mandíbula completamente formado. Constituyen el mayor número de vetebrados.

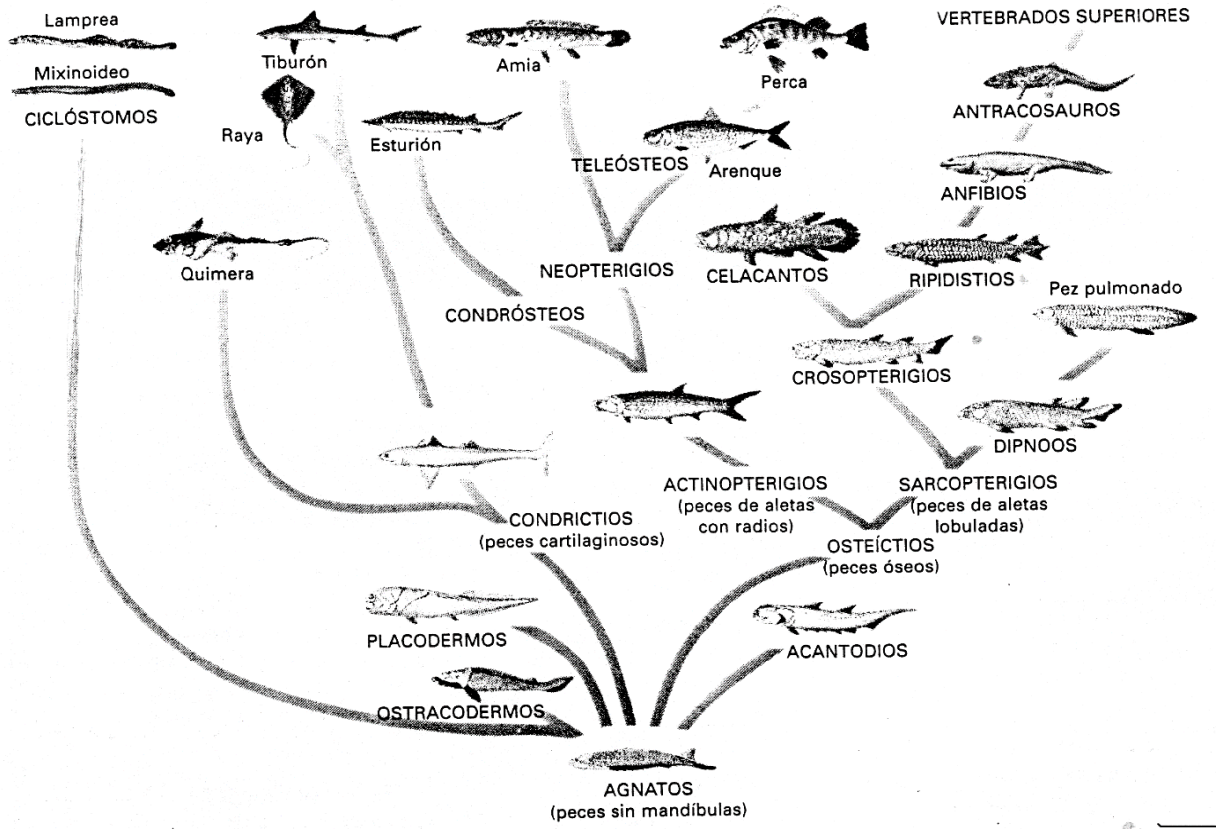


Figura Nº 35 - B. Arbol filoenético de la evolución de los Peces.

Todos son acuáticos, marinos y de agua dulce. El cuerpo está dividido en tres partes: cabeza, tronco y cola, todos son animales **poiquelotermos**.
El tegumento excepcionalmente es desnudo; está cubierto por escamas que pueden ser de cuatro clases:

Escamas Ganoideas en peces más primitivos, tienen forma de rombo.

Escamas Placoideas en peces cartilaginosos, tienen forma de lija.

Escamas Cicloideas en peces óseos de forma circular.

Escamas Ctenoideas en peces óseos en forma de peine.

El tegumento es rico en glándulas mucosas, la existencia de mucosa y escamas tienen la función de evitar el desgaste excesivo de la epidermis.

Presenta dos pares de aletas (pélvicas o ventrales y pectorales). También se presentan aletas impares (dorsal, anal y caudal). La aleta caudal es de importancia taxonómica y son de cuatro clases de acuerdo a la disposición de los lóbulos.

Aleta caudal protocerca.

Aleta caudal radiada o dificerca.

Aleta caudal heterocerca o epicerca, característica de los peces cartilaginosos.

Aleta caudal homocerca, característica de peces óseos.

De acuerdo al borde las aletas caudales pueden clasificarse en: Ahorquillada, Convexa, Cóncava, Recta, Lanceolada, en Cuña.

Sitema digestivo.

El tracto disgestivo se encuentra dividido en tres regiones: Anterior, media y posterior, con amplia diversificación de formas de la cavidad bucal, la boca varía en forma y tamaño de acuerdo al tipo de alimento, forma de alimentación, grado evolutivo, y sus características ecológicas como hábitos, relación presa-depredador, capacidad de natación.

Según la forma de alimentación se distinguen bocas prensiles, como ventosas, inmóviles, protráctil, tubiformes, en pico, en cuchara.

De acuerdo a la posición de la boca puede ser anterior, terminal, anteroinferior ó inferior.

Presencia de vejiga natatoria que puede estar conectado o no al tubo digestivo a nivel de lafaringe con tres funciones muy importantes como: Hidrostática, respiratorio, locomoción (equilibrio).

Dientes.

Tienen origen dérmico y están constituidos por esmalte y vitrodentina. La mayoría son polifiodontas, de numerosas sutituciones, heterodontas limitadas de función especializada y en su mayoría homodontas o isodontas.

La circulación es simple cerrado y de un solo circuito.

Locomoción.

Se desplazan a lo largo de su ciclo biológico produciendo dos tipos de movimientos migratorios.

Peces catradromos, que viven en los ríos van al mar es para reproducirse.

Peces anádromos, especies marinas que van al río a reproducirse.

Adaptación.

Los peces presentan cuatro tipos de adaptación al agua: Mecanismos de flotación, locomoción, respiración y regulación osmótica.

Reprodución.

Existen gran variedad de estrategias reproductivas, son dioicos, la fecundación y desarrollo de los huevos es externo, los peces dulces acuícolas suelen poner poca cantidad de huevos, generalmente pequeño y dedicándoles cuidados parentales, mientras que los peces marinos gran cantidad de tamaño péqueño sin cuidados, Las gonadas puedn ser impares y pares, en caso de los peces Elasmobranquios poseen órganos copuladores llamados broches, fórceps etc.

SISTEMÁTICA DE LA SUPERCLASE PISCES

En la clasificación se tiene más cuenta: Forma general del cuerpo (fusiforme, deprimido, comprimido)

Tipos o formas de boca: Ventosa, posición inferior, en forma de cuchara, antero-inferior, éstas a la vez se clasifica en varias clases: en pico, en posición anterior, con mandíbula inferior alargada dirigida hacia arriba.

Localización lateral o ventral de las aberturas branquiales

Tipos de aletas caudales (Protocerca, homocerca, heterocerca ó epicerca y dificerca).

Cráneo, si son de una o varias piezas y otras características y se clasifican en:

I. Clase Placodermi (placodermos).

Piel conformada de placas y mandíbula primitiva.

Constituyen los peces más antiguos que aparecieron hace 410- 400 millones de años, vivieron y predominaron en el Silúrico y carbonífero se caracterizaban por poseer escamas óseas en forma de placas, a fínales del período Devónico hace 370-360 millones de año desaparece y comienzan a extinguirse cuando aparecen los ostracodermos.

Poseían cabeza y troncos incluidos en un escudo o armadura ósea formados por placas; la parte cefálica y toráxica estaban separados externamente. Poseían una aleta caudal hetrocerca Presencia de mandíbulas superior unido al cráneo, la ausencia de verdaderos dientes, más bien provistos de ganchos óseos.

El notocordio es persistente, no existían cuerpos vertebrales. Los ojos tenían posición dorsal y órganos olfatorios.

Fueron los primeros en presentar vejiga natatoria y pulmones del cuerpo.

Los placodermos generalmente eran de tamaños pequeños y su existencia fue muy breve, pues generalmente fueron sustituidos por los peces de esqueleto óseo y cartilaginoso; primero nadaron en los ríos y luego en el mar por más de 50 millones de años, alcanzaron su máxima población aproximadamente el tiempo en el que los anfibios evolucionaron y los últimos de su clase se extinguieron hace 350 millones de años en el período mesozoico.

II. Clase Ciclostomata.

Hasta hace pocos años los cicostomados estaban clasificados dento dentro de la categoría taxonómica Infraclas Agnatos, por la preencia de muchas características fenotípicas como la presencia del cuerpo circular, hendiduras branquiales, notocordio, presencia de aleta caudal, y la dorsal en formacion, gónada impar semilar a los Elasmobranquios, hoy en día está incluido en la superclase peces.

III. Clase Chondrichthes, Elasmobranquios o Cartilaginosos.

Evolucionaron a partir de los Placodermos de formas análogas durante el Devónico, las formas primitivas todas eran marinas, lo que aún se conserva en los peces modernos, existió algunas especies que secundariamente se han desplazado en las aguas continentales, en la actualidad está representado por mas o menos 850-900 especies vivientes, solo 28 especies es de agua dulce o **eurihalinos**.

Poseen el endoesqueleto de naturaleza cartilaginosa con cierta calcificación, pero sin osificación, el hueso podría haber perdido por proceso de neotenia.

El cuerpo (esqueleto cutáneo) cubierto por pequeñas escamas de tipo **placoideas** formado por ectodermo y mesodermo.

Presencia de hendiduras branquiales de posición lateral o ventral conectado a la faringe. Poseen espiráculo detrás del ojo (resto de la primera hendidura branquial)

El cráneo es una masa indiviza de cartílago, el extremo anterior (rostro) alargado, aplanado dorso ventral y se denomina **Condrocráneo**, poseen mandíbula movible.

Las aletas pares poseen a menudo tres elementos basales cartilaginosos que se apoyan en la cintura escapular (Propterigio, Mesopterigio y Metapterigio), poseen una base ancha.

Carecen de pulmón, vejiga natatoria y opréculo, en su lugar presentan un hígado con altas concentraciones de lípidos que facilta su flotación en la columna de agua.

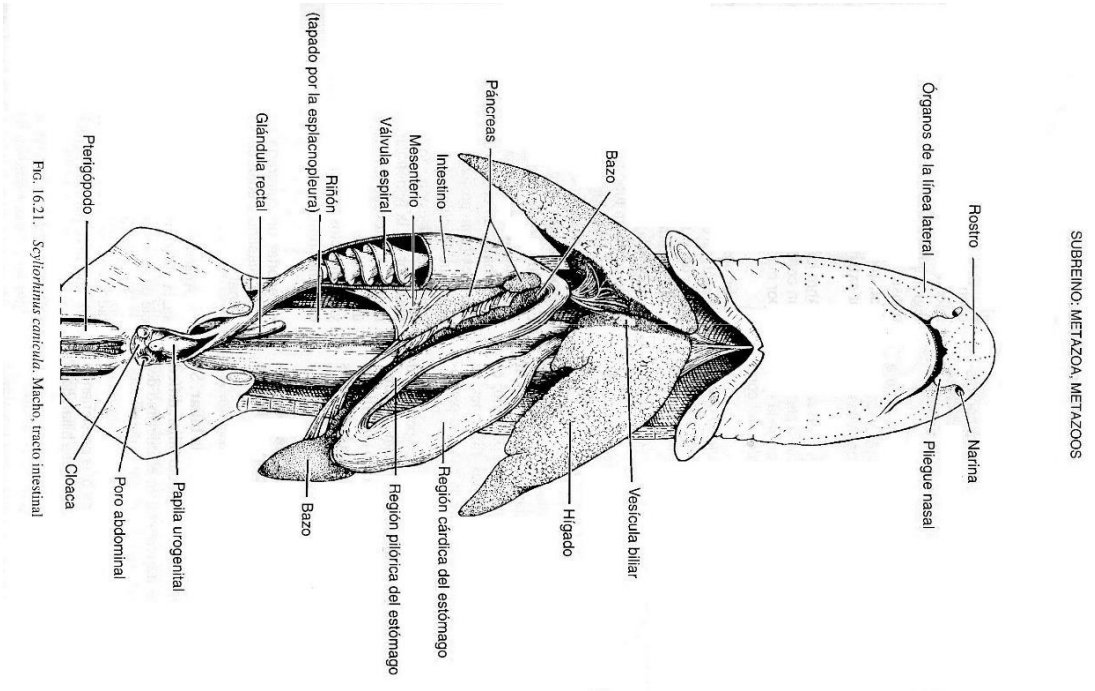


FIG. 16.21. *Scyliorhinus canicula*. Macho, tracto intestinal

El sistema digestivo completo donde destaca la presencia de **tiflosole** (válvula espiralada).

Los órganos sensoriales son las ampollas de **Lorenzini**, ubicado en la cabeza cuya función es recepción térmica, mecánica y electrorrecepción para detectar las presas enterradas en la arena. Los Neuromastos que son sensibles a la alteracción del agua y están dentro de canal de la línea lateral.

La glándula rectal exclusiva de los condrictios unido al recto segrega un fluido incoloro que contiene alta concentración de cloruro de sodio y ayuda al riñon opistonéfrico en la concentración de sal en la sangre.

Son de sexos separados, en los machos en las aletas pélvicas se encuentran estructuradas transformadas en broches, copuladores, abrazaderas, forceps, mixopterigios o pteregopodios.

La fecundación es interna, los huevos protegidos por una cubierta calcárea, muchas especies son vivíparas.

La línea lateral este sistema esta compuesto por órganos receptores llamados neuromastos.

Poseen cloaca, cuya abertura es común al recto, c onductos excretores y reproductivos.

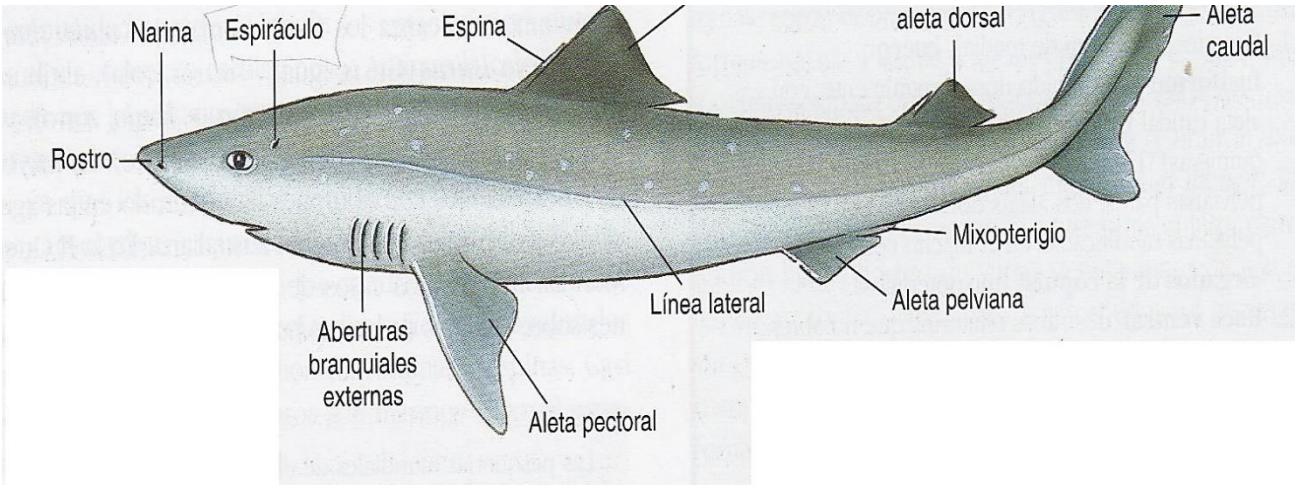


Figura N° 36. Anatomía de Scyliorhinus canicula

EVOLUCIÓN DE LOS PECES CATILAGINOSOS

Es muy probable que hayan aparecido hace 40 millones de años, después de 30 millones de años más tarde que los peces óseos primitivos a los Placodermos que perdieron el esqueleto y posteriormente adquerieron el carácter de heterodoncia y aparecieron los Cladoselacios y Bradiodontos, Heterodoncia, es muy probable que los peces cartilaginosos primitivos tuvieron la forma de tiburones actuales, forma que tuvo que modificarse para poder adaptar a las nuevas formas de vida que le ofrecía el medio ambiente, teniendo en cuenta este criterio los peces primitivos evolucionaron siguiendo dos caminos, uno de ellos condujo a la evolución de las **Quimiras** y el otro a **Elasmobranquios** agrupados en dos sub clases más o menos hace 300 millones de años.

1. Sub clase elasmobranchii (placa + branquia).

Está constituido por más o menos 815 especies vivientes, agrupado en nueve órdenes y lo conforman los peces conocidos como las rayas, tollo, tiburones, mantas, tintoreras, tintoreras se caracterizan por presentar cuerpo fusiforme con cabeza aplanada dorsoventralmente y habitan zonas pelágicas de mares tropicales y templados. Presentan de 5 a 7 pares de hendiduras branquiales ó faríngeas que se abren libremente en cada lado del cuello, el primer par modificado en dos **espiráculos** que comunican al medio ambiente con la cavidad bucal.

Los maxilares superiores no están asociados o fusionados al suelo del cráneo.

Orden Lamniformes (Escualiforme)= Squalomorpus ó Peurodontos (tiburones).

Las hendiduras branquiales son laterales, inmediatamente después de la cabeza, en las especies modernas se encuentran en número de 5 pares y en un número de 7 pares en las más primitivas.

Carecen de aleta anal; en la mayoría de las especies se puede encontrar dos aletas dorsales, comprende:

Familia Lamnidae. Representado por los siguientes géneros y especies.

Sphyrna zigaena	"Pez martillo"
Mustelus maculatus	"Tollo"
Alopies valpus	"Pez zorro"

Familia Cetorhinidae.

Carcharadon carcharias	"Tiburón blanco o Jaquetón",
Isurus glancus. Squalus acanthias	"Tiburón bonito"

Familia Heterodontidae.

Heterodontus quogi	"Tiburón gato"
Rhineodon typus	"Tiburón ballena"
Alopia superciliosus	" Tiburón zorro"

Orden Rayiforme (batoidea) ó hipotremas. Conforman los peces conocidos como rayas, mantas.

Cuerpo aplanado dorsalmente (deprimido) en forma de rombo o disco con la cola delgada.

Aletas pectorales grandes, extendidos y unidos a los lados de la cabeza y el cuerpo. Presencia de cinco pares de orificios branquiales en la superficie ventral.

Baca de posición ventral en forma de V.

Presencia de dos espiráculos grandes de posición dorsal detrás del ojo.

Aleta caudal como látigo y lleva 1 ó 2 aletas dorsales. Entre las principales familias son:

Familia Pristidae.

Pritis spp. "Pez sierra"

Pristis zephyreus "Pez rastrillo"

Familia Rhinobatidae.

Rhinobatus planiceps "Pez guitarra"

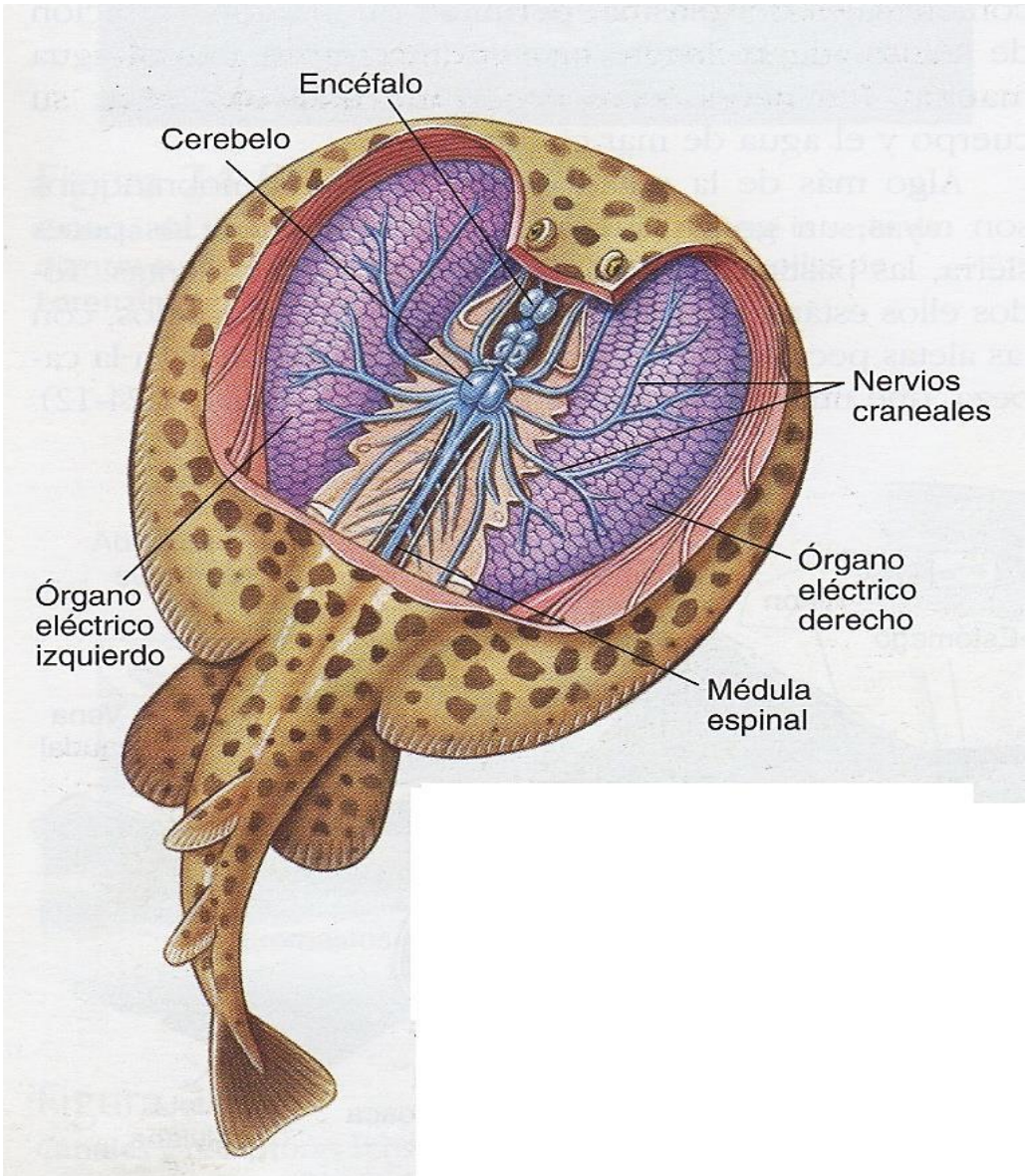
Familia Torpedinidae.

Sguatina armata "Pez torpedo"

Familia Rajidae o Dasyatidae.

Aetobatus peruvianus "Raya anguila"

Miliobatus peruvianus



Dasyatis brevis "Raya púa"

Familia Mobulidae (Mantas o diablos de mar).

El 1/3 de la población de tiburones y mantas están en proceso de extinción´por la sobrepesca

MANTA	RAYA
Miden hasta 08 metros	Miden hata 02 metros
Nadan cerca a la superficie	Nadan pegados al fondo marino
Boca localizada en la parte frontal	Boca localizada en la parte inferior
No poseen aguijón venenoso	Poseen aguijón venenoso
Aletas diferenciados del cuerpo	Cuerpo en forma de rumbo

2. Sub Clase Holocephali.

(Quinmeras) = Pez ratas, conejos, fantasma y elefantes y agrupa a las quimeras, se separó de los elasmobranquios hace 360 millones de años.

Conforman más o menos 30 especies exclusivamente marinas.

Cuerpo sin escamas, las mandíbulas superiores son inmóviles y están completamente facinados al cráneo.

Carecen de espiráculos, solo se esbozan embrionariamente. Notocordio persistente.

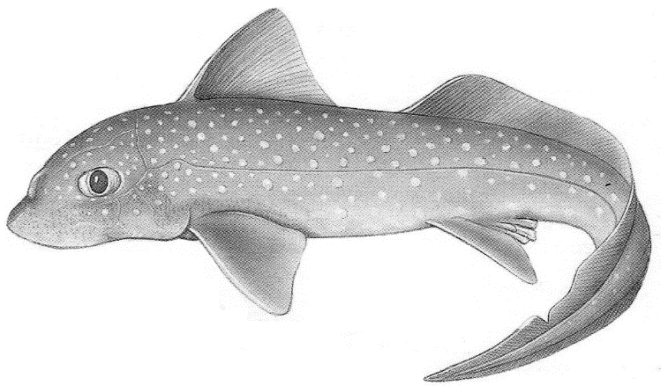
Presentan 04 pares de branquias protegido por un opérculo membranoso primitivo (carnoso).

Aletas pectorales son enormes (grandes) como estructura principal de locomoción, la primera aleta dorsal lleva robustas y venenosas espinas

Mandíbulas sólidas con un par de placas dentales tanto en la superior e inferior, poseen dientes placas anchas y lisos.

Sistema de línea lateral disperso en forma de surcos abiertos.

Cola sumamente larga, delgada y fina termina en punta, y los machos poseen órgano enganchador en forma de bastón en la parte superior de la cabeza, llamado “ganchos cefálicos” órgano de la cópula.



El macho es más pequeño que la hembra.

Figura N° 37. Hydrolagus collei “Quimera” o “Rata de mar”

Orden Chimaeriformes.

Familia. Callorhynchidae.

Callorhynchus callorynchus “Pez gallo”

ORIGEN DE LOS PECES OSEOS

Los peces aparecen en el registro fósil en el periodo Ordovícico, hace unos 488-443 millones de años.En este período geológico existían en el planeta cuatro continentes: Laurentia (Norteamérica), Siberia,Báltica y Gondwana. En el hemisferio norte se ubicaba Siberia y una parte de Laurentia. En el sur se localizaba la mayor parte de Laurentia, Báltica, y Gondwana, el mayor de todos ya que incluía las actuales África, Sudamérica, Antártida, India y Australia.

Se originan al final del Silúrico (550 millones de años), a partir de un grupo de peces con endoesqueleto óseo que dio lugar a un clado que contiene el 96% de los peces y a todos los tetrápodos (relación hueso endocondral: hueso que sustituye al cartílago durante el desarrollo, pulmones o vejigas gaseosas y caracteres craneales o dentarios).

III. CLASE OSTEICHTYES (Óseos)

Evolucionan a partir de sus ancestros placodermos hace mas o menos 425 millones de años, los primeros fósiles provienen del período Silúrico y gran radiación ocurrió durante el período Devónico desde el final de la era Mesozoica han sido las más abundantes de todos los vertebrados con gran éxito ecológico, este período es conocido como la edad de los peces que predominó durante 48 millones de años, siendo la clave los mecanismos de alimentación, ha hecho a los peces óseos el grupo má grande y diverso de los vetebrados vivientes..

El sistema esquelético está dividido en secciones: Esqueeleto axial que ocupa la parte central, esqueleto cefálico (cabeza), el esqueleto zonal que está próximo a las aletas pelvianas y toráxicas y el esqueleto apendicular que formanlas aletas.

La mayoría de los peces de esta clase tiene el cráneo (huesos) cada vez más complicados, además poseen huesos en sus vértebras, cinturas, soportes de las aletas y escamas.

Poseen aletas caudales homocercas o dificercas.

Poseen dos orificios nasales o **nostriles**, órganos sensoriales bastante desarrollados principalmente los mecanoreceptores (línea lateral), quimioreceptores (el olfato).

Piel cubierto por escamas de origen dérmico de tipo ganoideas, ctenoideas, cicloideas, el tegumento, histológicamente está fotmado por la epidermis, dermis (colágeno) y subdermis, entre la epidermis y la dermis se encuentra las células pigmentarias que son responsables de la coloración de los peces.

Melánoforos responsable de color castaño o negro.

Eritróforos responsables de color rojo.

Xantóforos, reponsables de color amarillo.

Branquias con 4 a 5 hendiduras branquiales que se abren por una sola abertura la cual está protegida por un **opérculo** óseo movible.

El sietema nervioso, organizado en encéfalo, el lóbulo óptico y cerebelo bastante desarrollado.

En la faringe de los peces óseos existe un divertículo que se denomina vejiga natatoria, la cual puede cumplir dos funciones hidrostáticas, puede actuar secretando y absorbiendo gases de acuerdo a las necesidades del animal (función respiratoria); peces **fisoclistos** cuando la vejiga natatoria no tiene conexión con el tubo digestivo, **fisóstomos** si tienen conexión con el sistema digestivo.

El aparato digestivo de los peces óseos carece de **tiflosole**, pero posee abundantes ciegos pilóricos.

Sexos separados, machos carecen de órganos copuladores, gametos pares, fecundación externa (huevos pequeños).

Todos carecen de cloaca, sólo poseen ano.

Son **anádromos**, emigra río arriba y son **catádromos** (río abajo).

En algunas familias existe la inversión sexual, las hembras se convierten en machos secundarios.

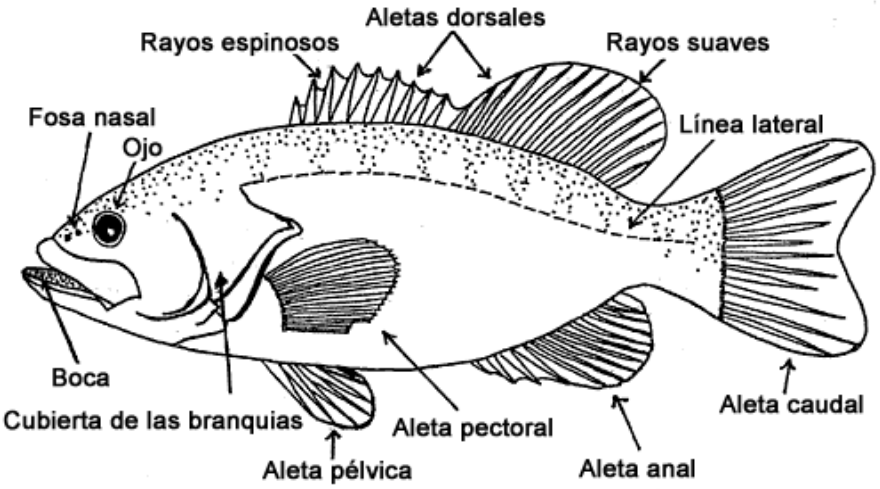


Fig. N° 38. Estructura típica de un pez Oseo.

SISTEMÁTICA DE LOS PECES ÓSEOS

La clasificación ó taxonomía, está basada en la forma del cuerpo, organización estructural de las aletas, posición y tipo de boca.

Número de escamas en la línea lateral.

Aletas que tienen eje central y radios pre-postaxiales.

Aletas pares sin eje central. Según BERG (1940) ALVAREZ DEL VILLAR (1984), MILTON HILDEBRAND (1982), PARKER, T.J y HASWELL, W.A. (1991) se clasifica en:

I. Sub clase Dipneutos.

Actualmente existen tres géneros vivientes que se distribuyen uno en cada uno de los continentes australianos.

- Lepidosiren paradoxa: Se encuentran en Brasil y Paraguay.
- Protopterus sp: Se encuentra en Africa.
- Neoceratodus forsteri: Se encentra en Australia

II. Sub Clase Crosopterigios.

Peces con coanas (las cavidades nasales están en comunicación con la cavidad bucal, llamadas comúnmente celacantos (precursores de los anfibios).

Habita mares de Madagaster, representado por una sola especie **Latimeria chalumnae.**

III. Sub Clase Brachiopterigios.

Pequeños grupos de peces de agua dulce de África tropical y ecuatorial.

Presentan aletas lobuladas.

Vejiga gaseosa bilobuladas.

Válvula espiral

Ccubiertos por placas simbicas, dos géneros.

- Polypterus
- Calamoichthys

IV. Sub Clase Actinopterigios.

EL 98% de todos los forman los peces actuales se incluye a los peces de mayor importancia.

V. Sub Clase Sarcopterigios, Crossopterigios o Choanichtyes.

(Coanictidios). Peces de aletas lobuladas y pulmonadas.

Comienza la división del cráneo en una porción anterior (nasal) y otra posterior (ótica).

Conocidos como peces de aletas carnosas ó lobuladas, osea están rodeadas de un paquete muscular y las aletas carecen de esqueleto apendicular, peces pulmonados (dipnoos); abundaron en el periodo devónico 200 millones de años antes de que los teleosteos evolucionaran; se volvieron escasos después del período triásico, se caracterizaban por presentar:

Aletas pares provistas de un esqueleto único interno bien definido.

Vejiga natatoria gaseosa que se comportaba como pulmón vascularizado.

Aberturas nasales comunicadas con la cavidad de la boca (coana).

Notocordio persistente en el estado adulto que probablemente condujo a la línea evolutiva de los anfibios.

Presentan verdadero esmalte en la superficie de los dientes. Arquipterigios, pectorales y pélvicas, tanto interna externamente muscular.

El sistema circulatorio, el corazón tiene seno venoso, dos atrios, un ventrpiculo parcialmente dividido y un cono arterioso. Circulación doble con circuito sistémico y pulmonar típicamenete con cinco arcos aórticos.

Orden Coelancantiformes.

Conocidos como "celecantos" ó "crosopterigio dipnoos vivierntes" que habitan las costas de Africa Sud Oriental y se caracteriza por tener cabeza acorazonada, aleta caudal trilobulada o gefirocerca, escamas cosmoideas semejantes a los placodermos, aletas pectorales y pélvicas lobulares con espinas huecas que le permite andar sobre el fondo del mar y saltar sobre sus presas. No poseen coanas.se consideran como eslabones entre peces y anf ibios.

Familia.

Dulce acuícola, hay una sola especie viviente. Ejemplo: Latimeria chalumbre ò chalumnae.

Latimeria menadoensis "Celecanto indonesio".

Orden Dipnoi (dipnoos ó peces pulmonados). Presentan dos respiraciones áerea y acuática incluye solo tres géneros vivientes en (Australia, Sudamérica y Africa).

Reune a los peces que tienen características de envolverse en un capullo fangoso cuando existe un periodo crítico de sequía.

Peces de agua dulce con aleta caudal dificerca.

La vejiga natatoria se ha transformado en un verdadero sistema pulmonar con muchas cavidades o alvéolos.

Tienen importancia por que a partir de ellos probablemente han evolucionado los anfibios, se considera que hay caracteres en común entre anfibios primitivos y los Dipnoos.

Ejemplo: **Neoceratodus australiano**, posee branquias además un solo pulmón. Especie australiana.

Lipidosiren paradoxa (América del Sur: Amazonas y Paraguay), branquias y 2 pulmones. **Protopterus africano**, posee branquias además dos pulmones. Especie africana, además tiene branquias externas plumosas.

1. En los anfibios primitivos y Dipnoos; se encuentra cierta separación entre la circulación pulmonar

y sistemática.

2. En ambos grupos el aparato urogenital es básicamente el mismo.

3. Tienen semejanza en el desarrollo embrionario, la segmentación es total y no presenta blastómero, ni saco vitelino, membranas extraembrionarias.

4. En ambos grupos el sistema nervioso es muy semejante. Este orden comprende sólo tres géneros con muy pocas especies.

SUB CLASE ACTINOPTERYGII (ACTINOPTERIGIOS)

Constituyen el 98% de los peces modernos o actuales que se caracterizan por poseer aletas con radios o espinosos, carecen de coanas. Constituye 35 órdenes vivientes, 400 familias con 20 000 especies, se caracteriza por presentar el 99% de los peces actuales (marinos y de agua dulce).

Las aletas pares sin eje central (Neoptirigios); son peces modernos de aletas radiados; las membranas de las aletas pares están separados por rayos óseos que parte de la base de la aleta; sin verdadero tronco carnoso (óseo sin musculatura externa), o sea en las paredes de las aletas hay poca musculatura, así como de los tejidos blandos.

Poseen aletas pares en forma de abanico y porque en su estructura participan elementos esqueléticos u están intercalados por radios dérmicos que han derivado de los esquemas óseas. No presentan coanas, las aberturas nasales no están comunicadas con la cavidad bucal.

Vejiga natatoria sólo para función hidrostática. Los huevos pueden ser pelágicos flotantes y demersales que se hunden en el fondo del mar.

El número es diversificado, su sistemática se ha efectuado tomando en cuenta el número de espinas que existe en una aleta determinada.

El número y la disposición de los dientes.

El número y la disposición de las escamas.

El grado de evolución alcanzado después de haber pasado tres radiaciones adaptativas. El esqueleto con diferente grado de osificación.

La subclase comprende 4 superordenes o infraclases:

1. Infraclase palaeoniscoides.

Actinopterigios más antiguos y primitivos Cuerpo fusiforme cubierto por escamas rómbicas. Aleta caudal heterocerca Representa actualmente sólo algunas especies africanas.

Orden Polypteriformes - 01 familia, representado por Polypterus retropinnis.

2. Infraclase Chondrostei (Condrósteos). Conforman los peces que poseen cartílagos y huesos con 10 órdenes fósiles y 02 vivientes.

En el tiempo están los peces de nivel antiguo que poseen aletas caudales heterocerca, porque las aletas pares se unen al cuerpo mediante una amplia base.

Cuerpo cubierto por escamas ganoideas (rómbicas).

Persistencia del notocordio, endoesqueleto cartilaginoso con muy pocos huesos, rostro prolongado.

(Pez espátula), presistencia de válvula espiral.

Pocos son sobrevivientes mayoría extinguidos y degenerados; consta de solo órden.

Orden Acipenseriformes. Con intestino recto, corto, tiene válvula espiral.

Familia Acipenseridae. Tienen las características de su orden: esqueleto cartilaginoso, cola heterocerca y mayor número de radios en sus aletas que en la base de ésta. Tienen 5 filas de escudos óseos sobre la piel a lo largo del cuerpo. Además, esta familia se caracteriza por tener cuatro largas barbas por delante de la boca, la cual no tiene dientes en los adultos, es protráctil y está situada en posición inferior del cuerpo. Tienen una vejiga natatoria muy grande, para mantener a flote en agua dulce su enorme peso con tamaños que pueden alcanzar más de cuatro metros de largo. La especie representativa es:

Ascipenser scaphirynchus	"Esturiones de agua dulce"
Ascipenser sturio	"Esturiones"
Polypterus spathula	"Pez espátula" (ríos africanos)

3. Infraclase HolosteI (Holosteos).

Peces de nivel medio, presentan aleta caudal heterocerca reducida o abreviada, las aletas pares se juntan al cuerpo a través de una base corta.

Cuerpo cubierto por escamas ganoideas de forma rómbica.

Notocordio que aún persiste se encuentra segmentado por la presencia de vertebra ósea. Distribuidos en agua dulce de Norteamérica y China, está representada por dos órdenes:

Orden Amiformes.

Amia calva "Pez del barro"

Orden Lepisosteiformes. Cartones o peces lagartos

Lepisosteus osseus

4. Infraclase teleostei (Teleosteos, Teleostomi).

Se caracteriza por presentar perfecta osificación, conforma los peces óseos modernos más abundantes (96%) en la actualidad tanto en número como en especie, han colonizado todo el hábitat de mar y agua dulce, gracias a la adaptación biológica y ecológica.

El tamaño oscila de 1cm. a 10 mts. Cuerpo cubierto por escamas Ciclo y Ctenoideas, la vejiga natatoria se desempeña como órgano hidrostático.

El encéfalo está muy desarrollado, básicamente el cerebelo.

Presenta aleta caudal homocerca, las aletas pares se juntan al cuerpo por una entrada base.

Las aletas toráxicas se ubican a la altura media de la cabeza, las aletas pélvicas pueden estar ligeramente por delante o por detrás de las aletas toráxicas.

Boca siempre terminal, esqueleto osificado, para la clasificación se considera la estrucrura de las aletas, siendo los órdenes representativos.

Orden Cupleiforme. Constituye más o menos 30 familias.

Familia cupleidae. Peces marinos, llamados vulgarmente como sardinas, no posee escamas en la cabeza, posee escamas cicloideas, presentan aleta dorsal y pélvica (todos poseen radios blandos sin espinas).

Clupea harengus "Arenque"

Ethmidium chilcae "Machete"

Familia Engraulidae. Denominados comunmente como anchoveta, esta cubierto de escamas cicloides, hocico puntiagudo y boca ancha, constituye el recurso íctico mas valioso em la fabricación de harina de pescado.

Engraulis ringens "Anchoveta"

Familia Salmonidae. Caracterizadosa por poseer aleta adiposa de posiciòn dorsal, producto bandera em la piscicultura continental.

Oncorhynchus mykiss "Trucha arco iris"

Salmo salar "Salmón del Atlántico"

Familia Arapaimidae. Peces con aletas radiadas, pez más grande introducido en 2014 en el VRAEM-Cusco.

Arapaima gigas "Paiche"

Orden Cypriniformes. Son tres subordenes: a. Sub orden ciprinidos.

Familia Characidae. Cuerpo provisto de escamas, cabeza no provista de barbillones ni escamas, suele tener una aleta adiposa y una boca provista de dientes.

Pigocentrus piraya "Piraña"

Familia Cyprinidae. Bastante avanzado en la piscicultura intensiva

Cyprinus carpius "Carpa común"

2. Sub Orden Siluridos.

Familia Pimelodidae. Poseen 3 pares de barbas, con barbas maxilares que pueden alcanzar la longitud de su propio cuerpo, no poseen escamas y la capa adiposa esta bien desarrollada.

Pseudoplatystoma spp "Doncella ó bagre tigre

Familia Loricariidae. Posee ventosas vucales las cuales son anclaje a la superficie, rascado de algas y adaptación a aguas de corrientes rapidas.

Ancistrus temimckii "Qaqas"

Familia Trichomycteridae. Prenetan cuerpo alargado, no presentan escamas, posee barbas nasales y dos pares de barbas maxilares. Muchos an perdido la aleta adiposa y aleta pélvica. En peligro de extinción.

Trichomycterus sp "Bagre"

Rambdia sp "Bagre"

Orden Anguilliformes (apodes).

Presenta dos aletas abdominales, aletas dorsales, caudal y anal forman una aleta única.

Familia Anguillidae. Poseen la piel recubierta de una secresion mucosa, poseen escamas microscópicas, tras la cabeza poseen dos aletas de pequeño tamaño.

Gimnotus electricus "Anguila eléctrica"

Anguilla anguille "Anguila común"

Anguila rostrata "Anguila americana"

Scomberesox saurus "Agujilla".

Orden Mugiliformes.

Familia Mugilidae. Con piscicultura intensiva en muchos paises del mundo.

Mugil peruanus "Lisa"

Familia Atherinidae. Posee dos aletas dorsales y pectorales.

Odontestes regia "Pejerrey"

Basilichthys bonariensis "Pejerrey argentino del río"

Orden Perciformes. Es el más numeroso agrupado en 15 sub órdenes, 120 familias.

Familia Scombridae. Presentan aleta dorsal y pélvica.

Sarda chilensi "Bonito"

Trachurus picturatus murphi "Jurel"

Pritumatopholus peruanus "Caballa"

Perca fluviatilis "Perca"

Thunnus thunnus "Atún"

Xiphias gladius "Pez espada"

Thunnus albacore "Atúnde aleta amarilla"

Sardinops sagax sagax "Sardina"

Thunnus albacares "Atún de aleta amarilla"

Familia Sciaenidae. Son los comúnmente llamados "Corvina", tienen una aleta larga dorsal cerca a la cola.

Sciaena deliciosa "Lorna"

Paralonchorus peruanus "Coco"

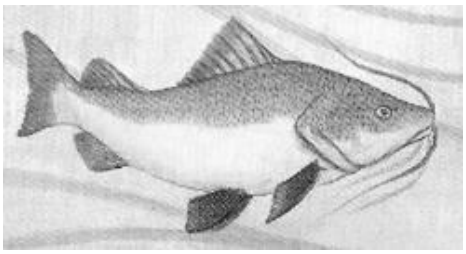
Cynoscion spp "Cachema o Ayanque"

Familia Syngnathidae. Su cuerpo se cubre de placas oseas, lo cual les brinda rigidez. Poseen una aleta dorsa. Las hembras ponen el huevo en una cavidad del pecho del macho, luego los fecunda e incuba.

Hippocacampus ingens "Caballito de mar"

Orden Pleuronectiformes.

Paralichthyes adspersus "Lenguado"



Orden Siluriformes.

Familia Pimelodidae. Poseen tres pares de barbas, no poseen escamas, la capa adiposa esta bien desarrollada, aletas caudales y pectorales.

Zungaro sp "Zungaro"

Pseudoplatystoma fasciatum "Bagre de la selva"

Resumen.

Son animales acuáticos pluricelulares que poseen notordio y columna vertebral.

Los peces son los primeros vertebrados de vida acuática, poiquelotermos su cuerpo cubierto de escamas, sus extremidades se llaman aletas, respiración branquial, carecen de párpados, presentan vejiga natatoria que permite su estabilidad dentro del agua.

LECTURA SELECTA.

BARREDA, M. 1980.Ictiologçia General.Universidad Nacional Federico Villareal.Lima-Perú.

BUSTAMANTE, S.E. 2010. Ictiologia.Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

AUTOEVALUACIÓN.

¿Realice la taxonomía de 20 peces más comerciales o comunes del Perú?

¿Realice la taxonomía de 05 peces más comunes de nuestra región?

¿Diga tres diferencias morfológicas entre un pez raya y manta?

¿Cuáles son las diferencias evolutivas entre los peces cartilaginosos y óseos?

¿Señale las principales especies de peces de aguas marinas, frias y tropicales aplicables en la piscicultura?

Realice la sistemática de los peces: Tiburón corneta, tiburón gato, tiburón azul y tiburón ballena.

1. Ud, es un Cordado, durante las primeras etapas del desarrollo embrionario, presenta tres características típicas, estas son:

a.

b.

c.

2. Los vertebrados más primitivos que puede encontrarse en la actualidad son los ……..los reptiles predominaron en un período de tiempo. esta época es conocida como era ……..

3. Los peces cartilaginosos poseen escamas finas de tipo …….. el

intestino tiene unas estructuras típicas llamadas……..

4. La sistemática de la superclase tetrápoda está basado en la presencia o ausencia de estructuras extraembrionarias llamadas AMNIOS, por lo tanto, los Anfibios son..... y Ud pertenece a la Clase…….

5. El Infraphylum Gnathostomata está constituido por dos superclases: a..... b..... el representante típico del Subphylum Cefalocordados es el……..

6. En la taxonomía de los Urocordados para separar en tres clases, se tiene en cuenta la presencia o ausencia de;……..

7. Diga cinco diferencias entre los peces elasmobranquios y óseos.

8. En un cuadro sinóptico realice el resumen sistemático de los Cordados sólo hasta la Subclase.

9. En los peces el sentido más importante es el olfato ( ),vista ( ), gusto ( ),línea lateral ( ) oído ( )

10. Es cierto que los peces poseen tres parte en el oído: Externo, medio e interno.

11. En la reproducción de los peces, los factores ambientales que intervienen en la maduración de los óvulos y el desoeve son: La temperatura del agua y la cantidad de horas de luz.

12. En la fresa de los peces puede influir las fases de la luna, la marea, cantidad y/o movimiento del Agua.

13. En los peces cartilaginosos la fecundación es interna y algunas especies son ovovivíparos y vivíparos.

14. Las migraciones tiene lugar entre aguas dulce y salada, decimos que una especie es Anadroma y cuando pasa de aguas continetales hacia el mar se llama Catadroma.

UNIDAD 14. SUPER CLASE TETRÁPODA

OBJETIVOS

Describir, conocer y analizar las características generales de la Superclase Tetrápoda. Realizar la sistemática de la Superclase Tetrápoda.

CONTENIDOS

Características de los Tetrápodos. Sistemática de la Superclase Tetrápoda Principales Clases, subclaes y órdenes.

Los tetrápodos se originaron hace 30 millones de años, en la segunda mitad del período devónico todos los tetrapolos tuvieron un origen monofiletico, los vertebrados pasaron a la vida terrestre partiendo del agua, al principio vivía una población de peces pulmonados en los charcos pantanosos, éstos al inicio se arrastraron de charco en charco permaneciendo cada vez más tiempo en tierra firme originando posteriormente a los animales terrestres; inicialmente estos peces tuvieron que pasar muchas dificultades para adaptarse al ambiente terrestre , las principales adaptaciones que debieron sufrir están relacionados con la piel, respiración, circulación, reproducción, sistema nervioso y la presencia de apéndices o extremidades pentadactilios (con 05 dedos).

TRANSISIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA A LA TERRESTRE

A medida que la evolución del medio acuático fue saturándose, la competencia originó que estos animales pasen a ser aéreos (terrestres), los factores condicionates a la vida áerea fueron:

a. Concentración de O2, en el aire era mayor que en el agua, a excepción de las partes altas, el O2 garantiza liberación de mayor energía de los alimentos.

b. Sustancias disueltas, las aguas continentales llevan hacia el mar sustancias disueltas (sucio) que promueve la contaminación; en cambio en el medio aéreo esto no se da porque el aire está en movimiento.

c. Resguardo y Guarida. En el agua la velocidad es determinante para la perpetuación y subsistencia de la especie para tomar los alimentos; en cambio, en el medio aéreo es sumamente variado se produce en varios nichos ecológicos.

d. Las aletas perdieron su utilidad, las aletas pares se atrofian; estructuras, conductuales para hacer posible la transición de la vida acuática a la terrestre, fue posible la adaptación, para lo cual desarrollaron cambios progresivos como:

a. Deshidratación, se soluciona este problema a través de la piel, mediante la queratinización.

b. Desarrollan un cuello que pudiera girar para alimentarse y tener una buena visión sin alterar sus medios de locomoción.

c. Reproducción; en el medio acuático la fecundación es externa, en el medio aéreo la fecundación es Interna, se agencian de estructuras reproductivas (órganos copuladores), el huevo además de la cáscara, desarrollan nuevas membranas de protección, contra la desecación y lesiones que pudiera sufrir el embrión: este tipo de huevo se llama **Amniota**, además de la cáscara presenta 2 membranas: el Corion y el Amnios.

d. Respiración: En animales acuáticos la respiración es por branquias; en el ambiente terrestre es reemplazado por los pulmones los cuales tienen la capacidad de tomar el oxígeno del aire, luego aparece nuevas estructuras internas como traqueas y bronquios.

El intercambio gaseoso es Iindirecto (órganos internos, fosas nasales, faringe, tráquea), no existen órganos homólogos en animales acuáticos.

e. Circulación: Como consecuencia de la respiración de los pulmones (órganos respiratorios) el sistema circulatorio llega a modificarse con mayor eficacia en principio el corazón adquiere cavidades pares; un par recibe la sangre de todo el cuerpo mientras que otro recibe la sangre de los pulmones, permite la aparición de una doble circulación sanguínea: La Circulación Sistemática:

Transporta sangre del corazón a todo el cuerpo.

La Circulación Pulmonar: Transporta sangre de los pulmones al corazón.

f. Organos sensoriales: El olfato disminuye en animales terrestres y son compensadas por vista, oídos y tacto.

g. Presencia de apéndices o extremidades pentadactiles y locomoción; como compensación a un

conjunto de fuerzas gravitacionales, osea las aletas pares de peces se transforman en verdaderas extremidades.

h. Alimentación: Desarrollan glándulas orales para humedecer el alimento seco que ingieren.

i. Sistema Nervioso: Los animales terrestres han desarrollado principalmente la vista y el oído.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TETRÁPODOS.

Presentan esqueleto axial, apendicular constituido por dos cinturas o cíngulos.

Dos pares de apéndices, un par anterior y posterior asociados al esqueleto axial que recibe la denominación de cintura escapular o apéndices anteriores y la cintura pélvica o apéndices posteriores.

Capa externa del tegumento cornificado.

Fosas nasales que se comunican con la cavidad bucal y que sirven para el paso del aire. Esqueleto óseo con reducción del número de vértebras.

Respiración pulmonar.

SISTEMÁTICA DE LA SUPERCLASE TETRÁPODA.

Según la ausencia y presencia de estructuras extraembrionarias, consta de cuatro clases:

ANAMNIOTAS ------- Clase Anfibia

AMNIOTAS ---------- Clases: Reptilia, Aves y Mammalia

Resumen.

Los tetrápodos presentan dos pares de apéndices, un par anterior y posterior asociados al esqueleto axial con dos cinturas o cíngulos: **escapular** o apéndices anteriores y la cintura **pélvica** o apéndices posteriores.

Capa externa del tegumento cornificado.

Fosas nasales que se comunican con la cavidad bucal y que sirvan para el paso del aire.

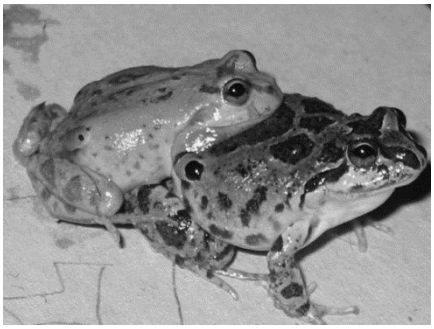
Esqueleto óseo con reducción del número de vértebras.

Respiración pulmonar.

LECTURA SELECTA

ENCICLOPEDIA TEMATICA ILUSTRADA GRIJALDO.Vertebrados: Anatomía, fisiología, especies: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves-Mamíferos.

BARREDA, M.1980. Ictiología General.UniversidadNacional federici Villa Real.Lima-Perú. BUSTAMANTE, S. E. Ictiología-Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.



UNIDAD 13. CLASE AMPHIBIA

OBJETIVOS

Describir, conocer, analizar las características generales de la Clase Anfibia.

Realizar la sistemática de la Clase Anfibia.

CONTENIDOS

Características Generales de la Clase Anfibia.

Sistemática de la Clase Anfibia.

Principales Subclases y órdenes.

Filogenia de los Anfibios.

Amphi = Ambos tipos; Bio = Vida, organismos que llevan ambos tipos de vida tanto acuática como terrestre. La clase anfibia reune a los animales conocidos como sapos, ranas, salamandras, cecilias, tritones; en los anfibios se nota claramente en una etapa de transición en su pasaje de la vida acuática a la terrestre, existe mas o menos 2000 a 3500 especies agrupados en 250 géneros, en el Perú existen 647 especies de anfibios.

Origen o evolución.

Evolucionaron a partir de los peces de aleta lobuladas o carnosas CROSOPTERIGIOS (Rhipidistia) hace 300-380 millones de años en la era Paleozoico, período devónico , después de 50 millones de años que los peces evolucionaran, alcanzaron su máxima población aalcanzó después de los otros 100 millones de años en el Carbonífero superior, el antepasado anuro más conocido es Triadobatrachus igual

a protobatrachus, (ancestro monofilético), y los primeros anfibios fueron conocidos como Acanthostega de tipo ranoide, los restos más antiguos de una rana verdadera se encontró en el jurásico superior, podemos distinguir los dos grandes grupos de anfibios fósiles: LABYRINTHODONTA y LEPOSPONDYLI, los anfibios modernos están bajo el nombre de LISSAMPHIBIA. El periodo devónico, cuando los peces fue ampliamente dominantes, fue un periodo de gran inestabilidad climática, la corrientes y lagunas de agua dulce de aquelllos tiempos se secaron y estas sequías permitieron la extinción de numerosas especies y al mismo tiempo favorecieron la supervivencia de las pocas que poseían adapataciones estructurales y fisiológicas necesarias para funcionar en las nuevas condiciones y habitas como las charcas y los pantanos, gracias a la evolución de los pulmones y la aparición de extremidades tipo quiridio con tres partes.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todos son de vida acuática continental y terrestre.

Morfología general.

Forma variada con predominancia de verniformes (forma de gusanos) sin extremidades, algunos presentan forma cilíndrica (las salamandras) dividido en cabeza tronco y cola con sus extremidades desarrolladas; otros presentan cuerpo chato y plano de diferentes tamaños (sapos) dividido en cabeza, cuello y tronco con cuatro extremidades bien desarrollas. Tiene cierto grado de mimitismo.

Poseen coanas o narinas internas.

Estrutura tegumentaria (piel).

Compuesto por varias capas celulares, epidermis y dermis, las más externas están cornificados para impedir la evaporación (deshidratación); es blando, mucoso externamente queratinizado.

En los anfibios se encuentran bien desarrolladas las células glandulares secretoras de dos tipos:

a. Células mucosas. Distribuidos por todo el cuerpo, tiene por función secretar mucus para mantener la piel húmeda (lubricación) debido a que gran parte de su respiración es cutánea.

b. Células Venenosas (serosas). Están ubicadas en las glándulas llamadas paratoides, segregan sustancia venenosa lechosa que permiten la defensa del animal.

En los anfibios, se encuentran bien desarrollados las coloraciones de la piel, en general adoptan un color verde-azulado por la presencia de tres tipos de células pigmentarias:

Los melanóforos, color negro, ocupa la parte más profunda.

Los guanòforos, azul- verde, ocupa estrato medio.

Los lipóforos, amarillo-rojo, ocupan capa superficial.

La pigmentación tiene función protectora contra la influencia de los rayos luminosos; el negro podría contribuir al metabolismo (como factor en la absorción del calor).

El funcionamiento de los cromatóforos está condicionado, principalmente por la luz, temperatura, humedad y sólo en parte muy pequeña por secreciones internas (hormonas). MUDA, sufren mudas fragmentadas, la frecuencia depende de la especie.

El soporte esquelético.

La arquitectura corporal de la mayoría de los anfibios es pisciforme, esqueleto completamente osificado, esqueleto axial constituido por un número variado de vértebras (10-12) en anuros de importancia taxonómica. El cráneo completamente osificado, relativamente grande y aplanado dorso-ventralmente, se ha vuelto móvil con respecto a la columna vertebral, engarzada con ésta por medio de 1 ó 2 cóndilos. En los anfibios aparecen por primera vez el esternón que se ubica en la parte ventral del animal, sin embargo, las costillas no han desarrollado de manera completa y no se unen al esternón para constituir

la caja toráxica, surgen grandes cambios en el esqueleto axial, en las cinturas surgen modificaciones suplementarias, el desarrollo de los huesos de las extremidades comprendiendo dedos y otras modificaciones. Pérdida de la dentición como de la línea lateral, así mismo las vertebras caudales se ha fusionado en un único hueso llamado Urostilo.

Presencia de miembros pentadactilios.

Estructura cinética.

Sistema digestivo completo, boca amplia dotado de dientes rudimentarios o vomerianos, la boca se comunica con el medio externo a través de las fosas nasales llamadas **coanas**. Los anfibios acuáticos tienen poca necesidad de glándulas bucales. Sistema digestivo completo, lengua protráctil para la captación de los alimentos, esófago corto, estómago intestino que termina en ano.

Son omnívoros (se alimentan de insectos, peces artrópodos, larvas, etc.)

Respiración.

Generalmente de tres tipos: En estado larvario todos los anfibios respiran por branquias y se encuentran protegidos por opérculos carnosos llamados Peribranquios (especies cavernáculos) **Typhylomolge rathbuni** durante la metamorfosis las branquias se reabsorben o degeneran dando origen a la aparición de dos pulmones verdaderos (respiración pulmonar) igualmente el intercambio gaseoso en parte se realiza a través de la piel (respiración cutánea); existe además respiración de tipo faríngeo y por el epitelio bucal.

Regulación y excreción.

Los órganos excreto-reguladores son los riñones verdaderos **opistonéfrico**; en los anfibios alargados como salamandras, sus riñones son alargados como de los peces óseos, en cambio en sapos, ranas y afines son cortos y compactos debido a que los anfibios viven parcialmente en el agua dulce, los riñones presentan gran cantidad de corpúculos **renoides** que ayudan en la eliminación del agua con la finalidad de que no se diluyan los líquidos orgánicos.

Los riñones filtran la sangre para eliminar la orina como producto de excreción.

Distribución o circulación.

Los cambios producidos en el aparato circulatorio provocaron modificaciones en el sistema circulatorio y así se tiene que en el corazón de los anfibios se recepcionan sangre venosa oxigenada; la primera es bombeada hacia los pulmones y a la piel y la segunda es dirigida a todo el cuerpo.

El corazón presenta dos aurículas y un ventrículo por esto la sangre venosa se mezcla con la sangre arterial por tanto la circulación es doble e incompleta, además posee sistema linfático bien desarrollado.

Reproducción.

La mayoría presenta fecundación externa, en los anuros hay un acoplamiento que se conoce como **amplexo** ó abrazo nupcial, testículos y ovarios pareados en los anuros en la mano presentan callosidades nupciales, principalmente een el sexo macho.

Sistema nervioso.

Mejor organizado, básicamente conformado por 10 nervios craneales.

Organo de los sentidos.

Vista desarrollada con párpados y glándulas lacrimales.

Oido organizado en oido medio.Línea lateral persistente en la etapa larvaria.

Sistema endocrino. Es casiigual en todos los vertebrados.

SISTEMÁTICA DE LOS ANFIBIOS

Para la sistemática de los anfibios en la presente publicación, se consideró a los autores como Jessop N.M (1991), Hickman C.P y Coautores (2006) y Hildebrand (1982), comprende más o menos 3500 especies, para el Perú citan entre 332-340 especies, en la sistemática se han tomado en cuenta las características fenotípicas entre otras como: Morfología, habitat.

Estructura de la columna vertebral y de la cintura escapular. Ordenación de los grupos de músculos.

Tipos de larvas (I-IV)

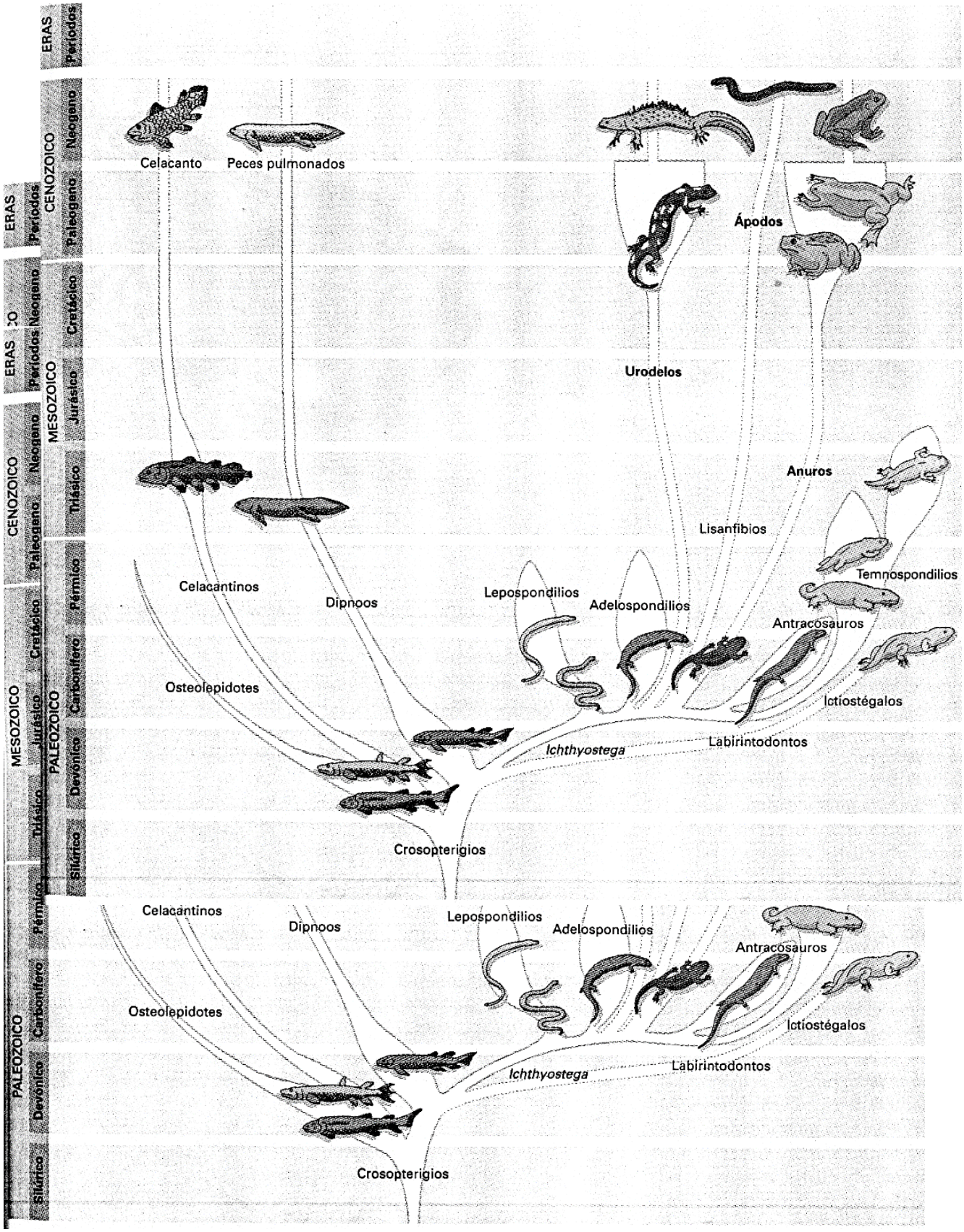


Figura N° 38-A. Arbol evolutivo de los Anfibios.

I. SUB CLASE LABYRINTHODONTIA.

Conformado por anfibios primitivos, extinguidos ya hace 175 millones de años con complicación estructural en sus dientes; cuerpo cubierto de escamas y palcas óseas, vivieron del Devoniano al Triásico; se caracterizaban por poseer caja bien osificada, apéndices casi siempre bien desarrollados.

Orden Ictiostegalios. Tetrápodos primitivos con colas largas con apariencia de una salmandra gigante, pero que aún tenía muchas características de los peces, cuerpo cubierto de escamas costillas robustas.

Orden Temnospondilos. Cuerpo parecido a los reptiles (cocodrilo)*

Orden Antracosuria, dieron origen a los reptiles, difieren por la estructura de sus vértebras.

II. SUB CLASE LEPOSPONDYLII.

Parecidos a las salamandras, son anfibios desaparecidos, a partir del cual evolucionaron los anfibios modernos, estuvieron conformados por tres órdenes; tienen vértebra en forma de bobina; aparecieron conformados en el Carbonífero y se extinguieron al final del Paleozoico.

Orden Nectridios, orden Aistopodos. Animales serpentiformes sin extremidades o con extremidades reducidas.

Orden Microsuarios. Animales con extremidades poco desarrolladas.

III. SUBCLASE LISSAMPHIBIA.

Llamados estegocéfalos, debido a que la cabeza estaba cubierta de numerosas placas óseas que presentaban superficie estriada con granulaciones.

Están conformados por todos los anfibios sobrevivientes (modernos) tienen más o menos 30 cm. de longitud; reune a los anfibios conocidos como (salamandras, tritones, cecilias, ranas y sapos), se caracterizan por estar provistos de un cráneo casi siempre plano y ancho provisto de dos cóndilos occipitales, pueden poseer cuello, así como la cola, su desarrollo puede transcurrir a través de una metamorfosis o no.

Comprende tres superórdenes para unos autores y tres órdenes para otros.

A. Super Orden Caudata o Urodela.

Conforman las salamandras y alojetes, tritones, más o menos con 200 especies.

Agrupan anfibios de forma ancestral poco modificados, cola provista durante toda su vida, cabeza aplanada, tronco y cola larga.

Dos pares de miembros no especializados y por el aspecto que presenta se les conoce como lagartijas de agua, todas éllas se distribuyen en el hemisferio norte como también en las regiones templadas y tropicales del mundo; las extremidades son cortas y bastante iguales, cuerpo alargado y desnudo rica en glándulas mucíparas.

Su desarrollo larvario es semejante a la del estado adulto, excepto la presencia de branquias. Poseen fecundación interna.

Vertebras óseas tienen forma de broca.

Es frecuente encontrar el fenómeno biológico llamado **neotenia**.

Comprende tres órdenes con más o menos 8 familias (Norteamérica).

Orden Ambistonidos. Con vértebras anficélicas y fertilización interna en receptáculos espermáticos. Dientes vomerianos en filas transversales.

Familia Ambystomatidae. Conforman las salmandras americanas.

Ambistoma tizriniun "Alojete" México

Ambistoma lacustris

Orden Salamandrinos. más o menos 90 especies tienen dientes en el paladar con pulmones y sin branquias en la edad adulta.

Familia Salamandridae. (Tritones) Presentan cuatro extremidades con cinco dedos en las posteriores y cuatro en las anteriores, una cola en cada etapa de su desarrollo y por lo general patrones cromáticos llamativos en la piel como medio de disuasión ante potenciales depredadores. Anfibios de Eurasia y América.Poseen ectobranquias en la etapa larvaria.

Salamandra salamandra "Salamandra"

Triturus cristatus "Tritón crestado" Europa.

Familia Plethodontidae.

Botiloglosa awajum "Salamandra endémica de San Martín-Perú"

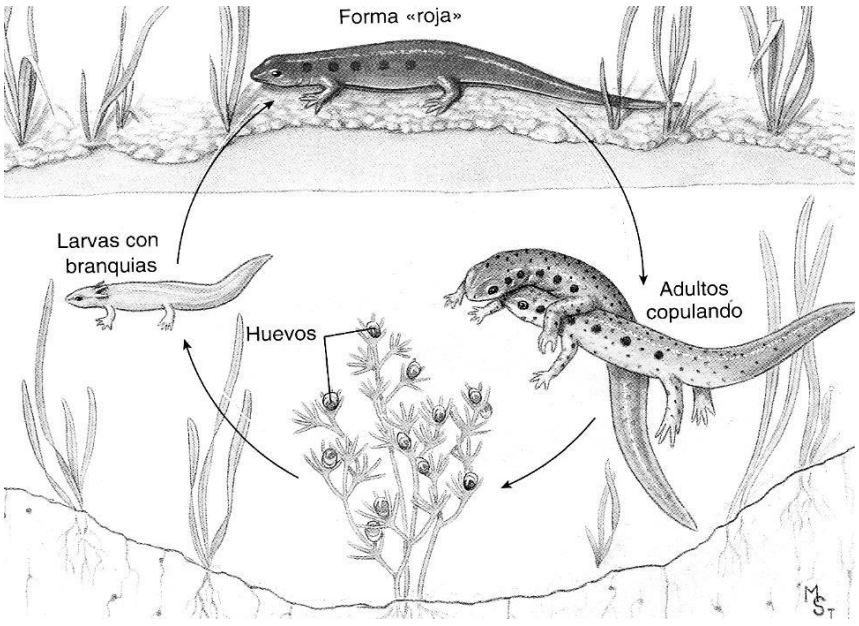


Fig. Nº 38-B. Ciclo Biológico de la Salamandra

B. Super Orden Gymnophiona o Apoda.

Están las cecelias con más o menos con 60 especies. Anfibios tropicales y selva subtropical de Sudamérica, generalmente subterráneos, ápodos, vermiformes y ciegos.

Forma serpentiforme o vermiforme y sin miembros (extremidades), viven enterrados en lugares húmedos, son ciegos, ojos pequeños o vestigios (debajo de la piel), columna vertebral constituida por numerosas costillas falsas. Fecundación interna.

Cuerpo surcado transversalmente con diminutas escamas.

Cráneo osificado y mandíbulas con dientes, faltan extremidades y cinturas. Poseen tentáculos sensoriales especiales en la boca.

Familia Caeciliidae.

Se distribuye en la región sur de Centroamérica y en la parte norte y centro de Sudamérica.

Comprende más o menos 40 especies y 02 géneros, ubicados sólo en:

Madagascar y Austria.

Gymnopis sp "Cecilia"

Dermophis mexicanus

C. Super Orden Salienta ó Salientia

(saltadores) Conformado por más o menos 2000 especies, que hace 150 millones de años ocupan el ecosistema terrestre, en este taxón están agrupados los anfibios conocidos como sapos, ranas: distribución por todo el mundo, cuerpo muy corto, con extremidades posteriores generalmente adaptados para el salto, su ciclo biológico incluye una metamorfosis.

Caja craneal no bien osificada.

Su cuerpo carece de cuello y cola.

Centros vertebrales verdaderos.

La columna está conformada por 4-10 vértebras que incluyen urostilo, carece generalmente de costillas. Comprende 02 órdenes.

C.1. Orden Anura ó Salientia. Agrupados por los sapos y ranas modernas sin cola y hace 150 millones de años data su existencia, se caracterizan porque en todas éllas las extremidades posteriores se han adaptado para el salto, costillas casi siempre ausentes, los machos emiten sonido en la época de reproducción (croa), la hembra no croa.

Comprende del período Jurásico hasta la actualidad, su sistemática se ha realizado teniendo en cuenta la organización de la columna vertebral, comprende tres subórdenes: Procoela, Opistocela y Diplasicoela.

C.1.1. Sub Orden Procoela. Estos anfibios se caracterizan porque carecen de costillas, la columna vertebral está conformada por vértebras procélicas, comprende varias familias.

Familia Bufonidae. Agrupa a los anfibios conocidos como sapos que se caracterizan por tener piel tapizada por numerosas verrugas las que detrás de los ojos se reunen para conformar las llamadas glándulas parótidas, cuya función es producir y extraer una sustancia irritante como medio dedefensa. No tiene dientes, lengua libre en su parte posterior.

Bufo marino "Sapo buey", vive en el bosque amazónico, son insectívoros

Bufo spinulosus "Sapo común"

Leptodactylus pentadactylus "Huanlo"

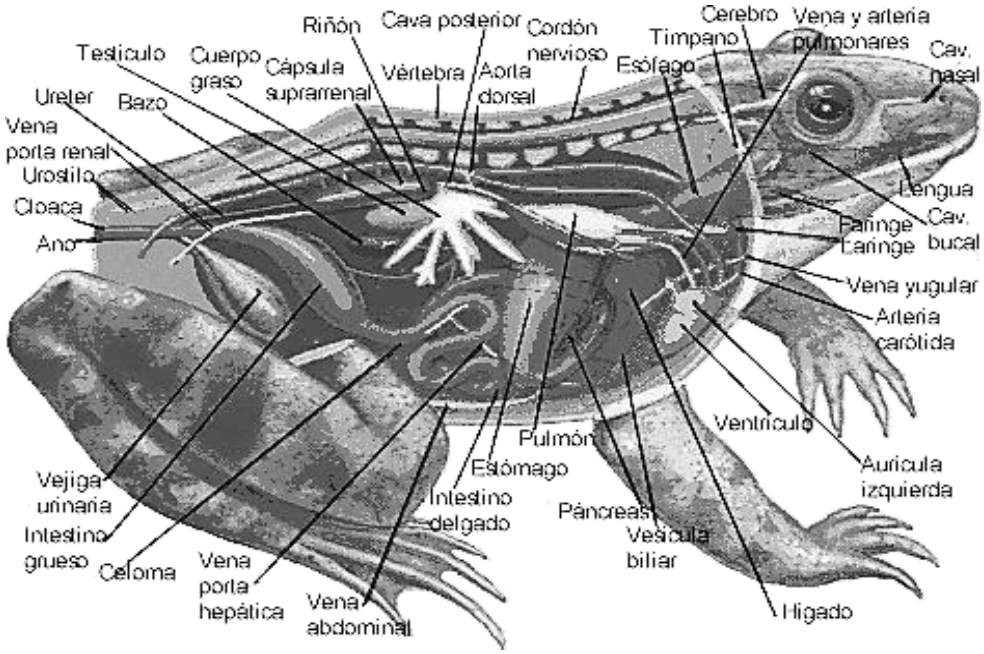


Fig. N° 39. Estructura de un anfibio del género Anuro.

Familia Hylidae. Ranas arbolícolas, piel completamente lisa, cuerpo de tamaño pequeño, los dedos terminan en discos adhesivos en forma de ventosas que les permite desplazarse o trepar sobre superficies planas.

Presentan una bolsa de marsupia donde desarrollan los huevos **Gastrotheca marsupiata** "Rana andina" o "Sapo verde".

Familia Leptodactilidae. Conformado por anfibios pequeños de 15-20 mm. o grandes que se pueden encontrar habitándolas aguas frias o termales, porque en la boca destacan algunos dientes rudimentarios.

Especies: Está representado por la "carias" ó sapos acuáticos.

Telmatobius cerbus "Rana comestible" de Lago Titicaca

Telmatobius brevipes

Telmabobius culeus "Rana gigante del Lago Titicaca"

Batrachophrynus macrostomus "Rana gigante de Junin"

Familia Telmatobidae.

Telmatobius peruvianus

Telmatobius culeo o punensis "Rana pequeña del Lago Titcaca".

Rinella spinulosa "Sapos del valle de la Compania"

C.1.2. Sub orden Opistocoela.

Están los anfibios que tienen columna vertebral conformada por vértebras opistocélicas y costillas libres tanto en la larva como en el adulto y todos sus componentes se encuentran reunidos en una sóla familia.

Familia Pipidae. (Sapo acuático) de 50-200 mm.

Ranas sin lengua y párpados móviles.

Son de tamaño relativamente grande, provisto de costillas fusionadas a la apófisis transversa.

La mayor parte de su vida pasa en el agua, siendo las especies más comunes:

Pipa pipa ó rana sin lengua "Pipa del Amazonas"

Pipa americana "Pipa Americana"

Lithobates piepens *"Rana pipens"*

C.1.3. Sub Orden Diplasiocoela.

La columna vertebral consta de siete vértebras procélicas la octava y la novena son anficélicas, todas conforman la:

Familia Ranidae. Comprende a las verdaderas ranas, poseen cuerpo esbelto y liso, poseen dientes vomerianos en el maxilar superior, todos sus componentes se distribuyen en el hemisferio norte, siendo la especie más importante **Rana tigrinun**, entre otras especies se cita:

Rana temporarea, común en Gran Bretaña.

Rana esculenta, rana verde comestible que vive en Europa.

Rana perize, introducido en Gran Bretaña, Península Ibérica

Rana Catesbania, propio de Norteamérica.

Rana toro Lithobates catesbeianus

Familia Dendrobatidae. Ranas venenosas de dardo o ranas punta de flecha.

Son endémicas de Centroamérica y América del Sur.

Dendrobates trivattatus "Rana"

Dendrobates silverstonei "Rana"

FILOGENIA DE LOS ANFIBIOS

La temprana sequía que empezó durante la era devónica, permitió desarrollar a partir de sus ancestros Crosopterigios (Rhipidistia) cerca de 50 millones de años después que los peces evolucionaron alcanzó su máxima población en el periodo de Carbonífero superior hasta fines del período Triásico, actualmente subsisten entre 2500-3000 especies gracias a su potencial biótico, pude considerarse reciente y próspera ya que va encaminado a gran diversidad de nichos ecológicos y adaptándose a muchas circunstancias del medio.

Los anfibios probablemente evolucionaron de peces crosópterigios siguiendo dos caminos.

1. En los lagartiformes la forma de su cuerpo le permitió que su vida sea acuática.

2. La segunda línea evolutiva, permitió adaptarse mejor a la vida terrestre, esto sufre ventajas. Un desarrollo del esqueleto axial mejor desarrollado

La cabeza permaneció independizada por ahí evolucionó la estructura ótica que rodea el oído.

Resumen.

La clase anfibia reúne a los animales conocidos como sapos, ranas, salamandras, cecilias, tritones; en los anfibios se nota claramente la transición de la vida acuática a la terrestre, existe más o menos 2000 a 3500 agrupados en 250 géneros, evolucionaron a partir de peces Crosopterigios (Rhipidistia).

LECTURA SELECTA.

ENCICLOPEDIA TEMÁTICA ILUSTRADA GRIJALDO. Vertebrados: Anatomía, fisiología, especies: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves-Mamíferos.

Jessop N.M.Zoología. Editorial McgrW- HILLINTERAMERICANA DE ESPAÑA.1991

AUTOEVALUACIÓN.

1. Los reptiles anápsidos se caracterizan por carecer de..... Las verdaderas ranas se reconocen por la presencia de:

a.

b.

2. Los sapos de nuestra localidad pertenecen al orden.....y las salamandras están dentro del orden…….……

3. En los anfibios existen tres tipos de vertebras:

a….....b.....……c……...

4. Los ciclostomados presenta escamas de tipo……y los peces elasmobranquios poseen escamas de tipo……

5. Las dos evidencias que relacionan los Equinodermos con los Cordados son: a…….……b…… Cite tres especies de cordados Acraniados:

a.- b.- c.-

6. Describa cuatro características que permitieron el paso de los animales acuáticos a la vida terrestre.

7. Fundamente porqué los peces Oseos son más evolucionados que los Elasmobramquios.

8. Establezca tres diferencias entre los pecesde la sub clase Elamobranchii y los Holocéfalos.

9. Establecer cuatro relaciones filogenéticas entre los peces y los anfibios.

10. Describa el ciclo biológico de una rana y fundamente las posibilidades de crianza intensiva de “Rana gigante de Junín”.

UNIDAD 14. CLASE REPTILIA

OBJETIVOS

Describir, conocer, analizar las características generales de la Clase Reptilia.

Realizar la sistemática de las especies más representatives de la Clase Reptilia.

CONTENIDOS

Características Generales de la Clase Reptilia.

Sistemática de la Clase Reptilia.

Principales Subclases, órdenes y familias.

Filogenia de los Reptiles.

Los reptiles provienen de la palabra latín lepto= al rrastrarse su cuerpo choca con el suelo.

Origen y evolución.

Los reptiles evolucionaron en el período Triásico hace mas o menos 200- 280 millones, otros autores inclusive mencionan que aperecieron hace 325 millones de años (Carbonífero superior), evolucionaron de un tipo de anfibio pequeños coocidos como ANTROSAURIOS que son los Labyrinthodontus del orden Ichthiostega cerca después de 50 millones de años que los anfibios evolucionaron, la evolución de los reptiles es monofolético. Los reptiles están adaptados a regiones templadas y cálidas del mundo, por la transformación de las aletas en dedos dieron origen primero a los Anápsidos.

Los huevos de los reptiles están cubiertos de una cáscara calcárea que los protege de la pérdida de agua, lo que permitió independizarse de los cuerpos de agua para reproducirse, otra adaptación es la modificación de la piel en estructuras más resistentes denominadas escamas, placas que les ayuda a evitar la pérdida de la humedad corporal.

La era de los reptiles duró 170 a 250 millones de años desde el Carbonífero hasta el Mesozoico dando lugar a la aparición de una gran cantidad de reptiles en un amplio conjunto entre ellos se encontraban dinosaurios tanto herbívoros como carnívoros de tamaños impresionantes que dominaban totalmente la vida en la tierra, después declinaron rapidamente durante el final de la era Mesozoico, actualmente está constituido por más o menos 6000 especies, en el Perú está representado por 365 especies (Carrillo e Icochea 1995), otros autores señalan 511 especies de los cuales se exceptuan a los Sphenodontia (tuataras). Protección del huevo por sustancia calcarea ó caliza (cascarón) y aparición de una membrana embrionaria llamada amnios, desarrollo de un nuevo método de protección.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Morfología general.

Tienen anatomía intermedia entre anfibios y aves, es uno de los grupos con morfología variada, desde pequeñas culebritas hasta grandes dinosaurios que llegaron hasta 25 m de longitud y con más de 40 toneladas de peso, distribución universal. Su prosperidad se ha atribuido al desarrollo de un nuevo método de protección embrionaria, a través de las membranas extraembrionarias.

Sistema tegumentario.

Piel bastante seca escamosa, fuerte queratinización de la epidermis, cuerpo protegido por escamas epidérmicas y dérmicas de tipo granular, cicloidea, micronata y cuadrangular, placas óseas y espinas,

piel sin glándulas mucíferas, placas superpuestas, en las tortugas fuertemente queratinizadas para evitar la desecación o pérdida de agua corporal.

Las glándulas de **Almizcle**, en la garganta o abertura de la cloaca de los cocodrilos, intervienen en

identificación sexual.

Las glándulas Holocrimas, cerca de la cloaca.

Las glándulas de Regeneración, guarda relación con mudas periódicas.

Las glándulas lacrimales (llanto) y glándula Harder (lubricación).

Cromatóforos con células pigmentarias.

Presencia de coloración variada: coloración aposomática (reptiles venenosos) y coloración pseudosomática (coloración preventiva de depredadores). Muda parcial o total, poseen escamas de tipo granular, cicloidea, micronata y cuadrangular.

DERMIS.Compacta y ñlaxa

Fig. N°40. Estructura del caparazón de una tortuga.

Sistema esquéletico.

Presencia de exoesqueleto compuesto de escamas córneas, hexagonales, indistintamente aquilladas, en la parte ventral más grandes más o menos en ocho líneas longitudinales, las escamas de la superficie superior de la cabeza (escudos cefálicos) son grandes. El endoesqueleto, forma el sistema axial provisto de cinturas pélvicas escapular y esternón presencia del cuello más o menos largo en el que destacan dos vértebras cervicales: las altas y el axis modificados o especializados que garantizan el libre movimiento de la cabeza del resto del cuerpo cuando el animal está alimentándose.

Cráneo con mayor osificación y arqueado tanto la mandíbula superior e inferior con gran libertad de movimiento.

Dientes de dos tipos: **Acrodontos** dientes fusioados al maxilar, **Tecodontos**, tienen alveolos maxilares.

COLMILLOS VENENOSOS EN LAS SERPIENTES.

a. Opistoglifos. Son dientes con surcos y que se encuentran en la parte posterior del maxilar superior.

b. Proteroglifos (venenosos). Los colmillos son rígidos con surcos y están ubicados en la parte anterior del maxilar superior.

c. Solenoglifos. Son colmillos articulados y eréctiles. El veneno tiene acción neurotóxica afecta los nervios ópticos y frímico, también tiene acción homolítica.

Sistema Cinético o Locomotor.

Por reptación y nadadores.

Poseen locomoción variada gracias a la especialización de sus músculos axiales del tronco pudiendo ejecutar movimientos más amplios de la columna vertebral.

La musculatura de las extremidades de los **réptiles** presenta gran variación lo que depende del tipo de locomoción empleada, la presencia de la cola bastante delgado en los reptiles hace resaltar la perdida de la importancia de los movimientos ondulatorios de los costados del tórax y de la cola, las extremidades bien desarrolladas, principalmente la posterior se volvieron bastante potentes, terminan en dedos provistos de uñas las cuales son formaciones dérmicas modificadas.

Los progresos alcanzados en la locomoción y en la agilidad, perfeccionan más el muscular y lógicamente el sistema nervioso, hacemos esta afirmación puesto que en los reptiles existe 12 pares de nervios craneales a diferencia de los peces y anfibios que sólo presentan 10 pares.

Sistema respiratorio.

Pulmones más desarrollados, aumento en el número de cámaras internas y alveolos como prueba de la mayor eficacia de los órganos respiratorios.

Respiración netamente pulmonar para lo cual la superficie de intercambio gaseoso tuvo que ser aumentado con la presencia de los bronquíolos y de los alveolos pulmonares, la eficacia respiratoria fue garantizada con adaptación especial que tuvo la cavidad interna y la existencia de la musculatura abdominal, estos dos hechos garantizan la **inspiración** mientras que la elasticidad pulmonar y la musculatura toráxica garantizaron la respiración.

Pulmón (01) en los ofidios. Tráquea con dos cartílagos de anillos iguales semicirculares de tipo cartilaginoso, en la laringe dos tipos de cartílagos que son aritenoides y crisoides.

Respiración faríngea y cloacal en algunas tortugas acuáticas.

El pulmón más complejo que de los anfibios con aumento de número de cámaras internas y alveolos. Los reptiles son las únicas amniotas etc.

El sistema circulatorio o transporte.

El corazón presenta avance respecto al anfibio,en los reptiles existe una mezcla de sangre venosa con sangre oxigenada, debido a que prácticamente el corazón está dividido en 04 cavidades (2 aurículas y 2 ventrículos), por el desarrollo del tabique ventricular, esta última división es incompleta por el tabique interventricular, no alcanza el tabique aurículo-ventrículo, aunque en los cocodrilos la división es completa aún existe mezcla de sangre debido a que entre el tronco aórtico y aorta ventral y una de las arterias pulmonares existe una íntima reunión a través del llamado foraman de panizza y por ello se afirma que la circulación en los reptiles es doble e incompleta.

El sistema sanguíneo es más desarrollado por la eliminación de las branquias funcionales de los anfibios, y el desarrollo más avanzado del riñón metanéfrico de los vertebrados.

Mayor desarrollo de las venas pulmonares.

Sistema digestivo.

La alimentación es herbívora y carnívora, el sistema digestivo completo: La lengua modificada en serpientes es bífida, relacionado con el sentido del olfato y gusto.

En cocodrilos y tortugas la lengua es ancha y carnosa.

En cocodrilos, la lengua y el paladar forman la **epiglotis** que sirve para separar el paso del aire y los alimentos (una entrada por cada uno).

Presencia de glándulas gástricas.

La cloaca desemboca en tres conductos: Recto, uréteres y conductos reproductores.

Aparición del ciego (divertículos) y/o ciegos pilóricos en unión del intestino delgado y cólon (intestino grueso).

Reproducción.

Desarrollan fertilización interna; los reptiles no tienen un estado larvario acuático y no sufren el proceso de la metamorfosis.

Constituye una de las mejores adquisiciones que lograron los reptiles y que garantizaron la supervivencia en el medio aéreo, básicamente son ovíparos, exceptualmente que habitan climas severos son ovovivíparos o como vivíparos.

Los machos están provistos de órganos copuladores que poseen en número de dos (02) **Hemipenes** con estas estructuras garantizan la fecundación interna.

Las hembras poseen un oviducto de tipo glandular que cubren el huevo de albúmina y una cubierta de tipo coriácea, entonces los huevoso.

Sistema nervioso.

Cerebro altamente desarrollado; el meséncefalo es el centro de la actividad cerebral; los hemisferios cerebrales más grande de los anfibios.

Los órganos sensoriales adquieren mayor organización estructural y funcional, así el sentido de la audición por primera vez está provisto de una membrana timpánica sumamente sensible y cuya protección es posible por la ubicación que tiene el conducto externo; el oido medio formado por huesillos llamado **columnela**.

La vista es capaz de diferenciar los colores; al mismo tiempo está protegido por un tercer párpado transparente conocido como membrana **nictitante**, ojos con párpados o sin párpados.

Órgano de jacobson (Organo Vomeronasal) estructuras a modo de los sacos nasales que sirve para permitir la captura de sensaciones olorosas que está en relación con la lengua que desempeña función quimiorreceptora (olfato y gusto).

Las glándulas endocrinas, están dentro del patrón general de los vertebrados. Los reptiles son superiores a los anfibios por:

a. Cubierta del cuerpo seco y escamoso apropiada para la vida lejos del agua.

b. Extremidades adaptadas para locomoción rápida.

c. Mayor separación entre la sangre oxigenada y la no oxigenada del corazón.

d. Huevos adaptados para el desarrollo en la tierra con membranas y cáscaras de tipo caliza o calcárea que protegen el embrión.

e. Columna vertebral compuesta por 9 vértebras cervicales, 10 toráxicos, 5 lumbrales, 2 sacros y

39 caudales.

f. Desarrollo de las glándulas bucales: palatina, labial, lingual y sublingual para humedecer los alimentos secos.

g. Los pulmones más complejos que de los anfibios en cuanto al número de cámaras y alveolos

como prueba de la mayor eficiencia de los órganos respiratorios, traquea grande, los bronquios pueden dividirse en primarios, secundarios y terciarios. La decadencia de los reptiles se atribuye a: Decadencia de clima con efecto nocivo

Dicen que no pudieron competir con los mamíferos; de cualquier forma, el ocaso de los reptiles guardó indudable relación con el aumento en el número de mamíferos.

SISTEMÁTICA DE LOS REPTILES

Para el Perú citan la existencia de 365, 483 y 580 especies, la clasificación se establece en función a: Morfología del cuerpo.

Medida de las estructuras integumentarias: medida de la longitud total, longitud ano-hocico, longitud

de la cola y de algunas extremidades

El tamaño, forma y número de escamas córneas.

El número de hileras de escamas del cuerpo

Forma y posición del hemipene en los reptiles machos.

La estructura del cráneo y según éste se clasifica en las siguientes subclases.

En la clasificación de los reptiles pasaron tres etapas, Parker J.I., Haswell W.D. revisado por Nadal J. (1991), para incorporar en este texto se acepta la clasificación de Leonard Ginsburg (1970) considerado en cinco sub clases.

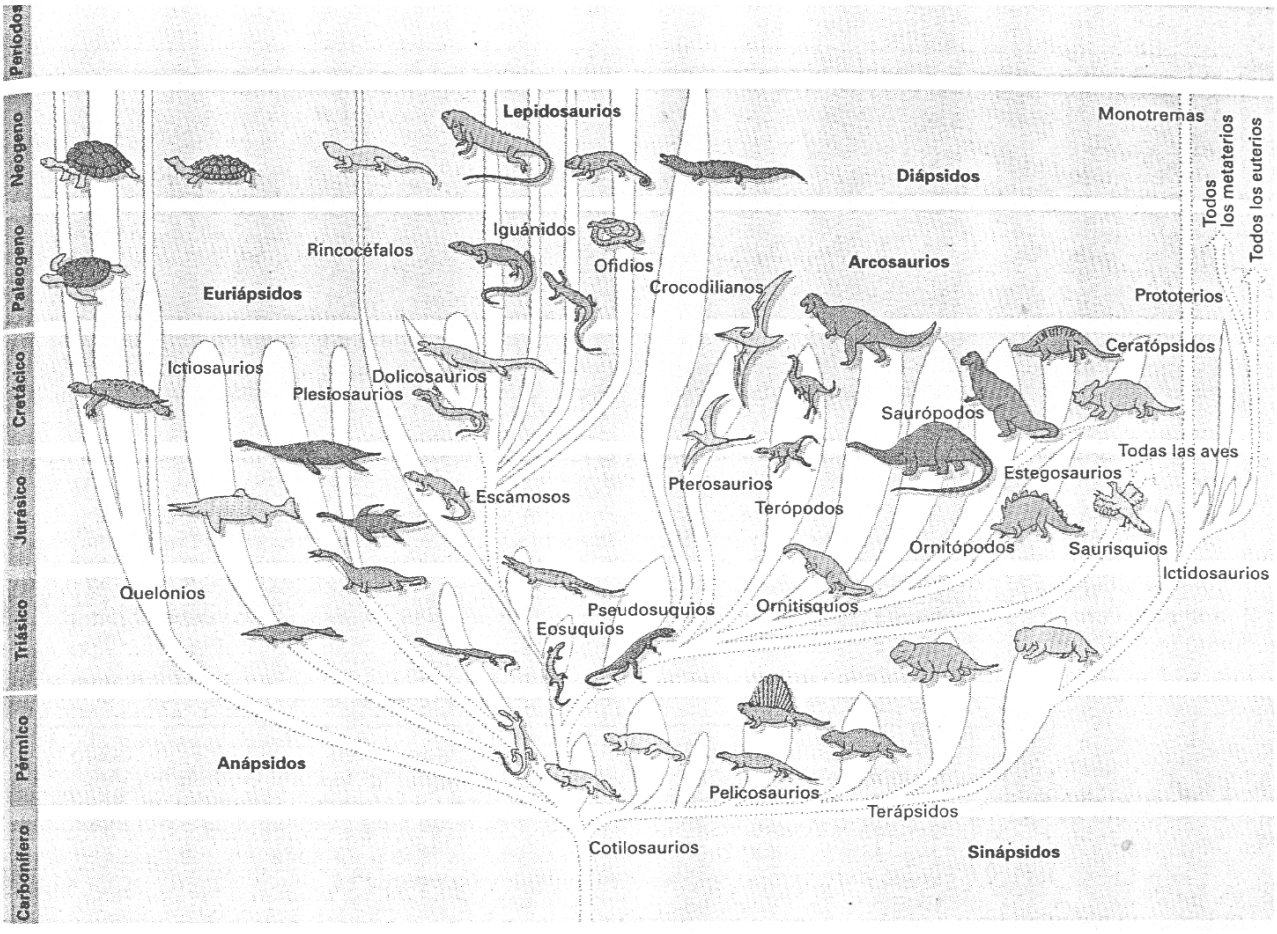
Fig. Nº 41. Evolución de las fosas temporales en los reptiles.

SUBCLASE ANÁPSIDA

Aparecieron hace 200 millones de años en el período Triásico. Cuerpo cubierto por un caparazón óseo de placas dérmicas, sin dientes, pero con pico córneo. Costillas y vértebras fusionados al caparazón. Ano en forma de hindidura longitudinal. Agrupan a los reptiles con bóveda del cráneo sólido sin fosas temporales, hueso cuadrado es inmóvil, la superficie temporal es completamente plana, cuyos representantes actuales son las tortugas y galápagos. Comprende dos órdenes:

Orden Cotylosauria. Anápsidios primitivos pentadáctilos por la forma de organización de su cuerpo son considerados transicionales entre los anfibios y los primeros reptiles; estos reptiles llegaron a alcanzar hasta 3 mts. de altura (cotilosaurios) cuerpo sostenido por extremidades cortos de posición muy lateral provisto de un número reducido de dedos. Poseen solo cóndilo occipital. Comprende dos subórdenes

Orden Chelonia ó Chelonomorpha. En esta categoría taxonómica están las tortugas y galápagos, conformado por 200- 250 especies, los quelonios son reptiles altamente especializados que se han adaptado al medio terrestre y acuático. Su cuerpo deprimido, ancho, corto y protegido por una coraza ósea de origen dérmico y cuyas capas superficiales son de origen epidérmico. La coraza consta de dos partes: una dorsal superior llamada **carapacho** coraza que se encuentra soldado a la columna vertebral y a las costillas conformado por placas que se distribuyen en tres grupos; los que se distribuyen a lo largo



de la columna vertebral llamado placas **neurales**, otras a ambos lados de las neurales son las placas **costales** y las placas marginales; la otra parte ventral llamada **peto o plastron** conformado por placas pares que reciben la denominación de acuerdo a la ubicación.

Generalmente las vértebras y las costillas soldadas al caparazón.

Pulmones esponjosos con músculos propios para la respiración.

Todos los quelonios poseen mandíbulas que carecen de dientes, sin embargo, se encuentran protegidos por un material calcáreo denominado pico. Los huesos craneanos se encuentran reducidos, la columna vertebral solo tiene 10 vértebras en el tronco, 08 de las cuales están unidas a sus anchas costillas, fusionados al caparazón.

En las especies acuáticas las extremidades se han modificado habiendo adquirido la forma de paletas o aletas.

Durante la respiración la participación de las costillas es nula, más bien los músculos abdominales se comportan del mismo modo que el diafragma de los mamíferos, cabe señalar que estos animales pueden detener la respiración por largos periodos debido a que la cloaca puede desempeñarse como órgano respiratorio.

La cópula se realiza mediante un pene cloacal auténtico.

Son ovíparos y sus órganos sensoriales mejor desarrollados corresponden a la vista y al olfato; el oído probablemente es poco desarrollado debido a que se encuentra ubicado por debajo de la piel, comprende dos subórdenes:

a.1. Sub orden Criptodiras (cuello oculto). Agrupan a las tortugas que se caracterizan por esconder la cabeza dentro del caparazón para lo cual doblan el cuello en forma de S.

Pelvis no soldada al caparazón. Está conformado por 10 familias, siendo las más importantes

Familia Testudinidae. Agrupa a la mayoría de tortugas terrestres, la cabeza está protegida dorsalmente por escudos bien definidos. Las patas son cortas, fuertes y de un número reducido de dedos que terminan en garras fuertes. Se encuentran en las islas Galápagos en el océano índico.

Testudo tabulata “Motelo

Geochelone o Chelonoides denticulata “Motelo

Familia Cheloniidae. Comprende las tortugas marinas, cuyas extremidades se han modificado en forma de aletas ó paletas. Los escudos del caparazón son lisos.

El caparazón ventral comprende 5 placas ventrales, 4 costales, 1 nucal y 24 marginales.

Chelonia mydas agasizii “Tortuga verde”

Eretmochelys imbricata “Tortuga de carey”

Lepidochelys olivacea “Tortuga pico de loro”

Familia Dermochelidae. Habitan oceános templados tropicales, en aguas frías sub articas Son tortugas marinas; en la actualidad comprende a la de mayor tamaño (2,5 - 3 mts.). Su caparazón es de naturaleza calcárea y el espaldar no tiene placas definidas, sino que se encuentra atravesado longitudinalmente por 7 pliegues coriáceos.

Dermochelys coriacea "Tortuga laud o gigante" ó tortuga dorso de cuero

Kinosternon scorpioides "Tortuga mordedura"

Chelonoides nigra "Tortuga gigante de Galápagos"

a.2. Sub Orden Pleurodiras. Comprende a las tortugas que no esconden la cabeza y porque continuamente se está desplazando de un lado a otro. Comprende a varias familias y están restringidas a los continentes australianos.

Familia Chelomedusidae. Tortugas de agua dulce, de tamaño más o menos grande, se caracterizan porque en el plastron se encuentra una placa par llamada intergular.

Platemys platycephala "La charapa"

Podocnemis expensa "Charapa"

Podocnemis unifilis "Taricaya

Phynops gibbus "Charapita de aguajal

Familia Chelidae. Son tortugas de agua dulce, llamadas también tortugas de cuello de serpiente porque en el cuello presentan pliegues cervicales laterales.

Cabeza ancha, aplanada y está provista de una proboscis que resulta de la unión del labio superior con las fosas nasales y que le permite al animal respirar sin que este salga del agua. Dedos con membranas interdigitales.

Chelis fimbriatus "Manta manta" o "matamata".

Pseudemys scripta "Tortuga americana".

Habita en los bosques amazónicos, consume peces y crustáceos.

En el Perú hay 05 especies de tortugas en las slas galápagos, sólo son identificados tres (03).

SUB CLASE SYNAPSIDA

Todos ellos se encuentran como fósiles, esta subclase es interesante porque de ella se originan la rama evoltiva que da origen a los mamíferos, poseen el cráneo con una fosa en la región baja del hueso temporal del cráneo. Dentición heterodonta prefigurando la dentición de los mamíferos, estuvo representada por los órdenes Pelycosauria y Therápsida.

SUB CLASE PARÁPSIDA (ICHTHYOSPTERIGIA)

Comúnmente conocidos como ictiosaurios debido a que presentan similitud con los peces, especialmente las extremidades pares adaptadas en forma de paletas o de remo; poseen el cráneo de tipo parápsido con un hueco u orificio en la parte alta del hueso temporal, poseen ventana supra temporal a cada lado del mismo. La musculatura temporal se proyecta hacia la mandíbula externa a través de un orificio que se ubica en la región supra temporal. Comprende los órdenes Mesosauria e Ichthyosauria.

SUB CLASE EURYAPSIDA

Cráneo con una fosa temporal en la parte superior del cráneo, a cada lado entre el postorbital y el escamoso, suelen considerarse incluida entre los Synápsidos, comúnmente conocidos como Plesiosaurios. Incluía a reptiles marinos.

Orden Protorosauria. Fueron semejantes a las lagartijas.

Orden Sauropterigia. Adaptados a la vida acuática.

SUB CLASE LEPIDOSAURIA

Reptiles escamosos, constituido por unas 3600 especies, poseen cráneo diápsido, destacan como carácter la presencia de un agujero medio en los huesos parietales y que va a permitir la ubicación de un tercer ojo u ojo mediano.

Están provistos de dientes tanto en el borde de las mandíbulas como en algunos huesos del paladar. Carecen de especialización bífida; poseen dientes pleurodontos (no están ubicados en los alveolos maxilares).

Orden Eosuchia. Lepidosaurios ancestrales, desaparecidos, extremidades más delgadas a la de los lagartos.

Orden Rhynchocephalia (rincocéfalos). "Cabeza de pico" ó reptiles con pico Conformado por reptiles primitivos que tienen aspecto de lagartos, en la actualidad con distribución restringida a las islas de Nueva Zelanda.
Premaxilares en forma de pico y dientes de tipo acrodontos. Paladar primitivo y ojo pineal.
Ano formado por una hendidura transversal.

Familia Sphenodontidae. Está representado por las tuataras, únicas especies sobrevivientes circusncritas en Nueva Zelanda.

Sphenodon punctatus "Tuatara" o "Rincocefalo"

Sphenodon guntheri "Tuatara" o "Rincocefalo"

Orden Squamata. Conformado por reptiles diápsidos, modernos conocidos como lagartijas, lagartos, iguanas, culebras, ofidios, etc. Son marinos, acuáticos, arborícolas, terrestres o cavadores. Cuerpo cubierto de escamas epidérmicas córneas y escudos. Hueso escamoso muy reducido, falta el cuadrado yugal y el cuadrado es muy móvil.

Vértebras de tipo procélicas, órganos copuladores pareados. Consttituyen el 95% de los reptiles actuales

Ano formado por una hendidura transversal.

Sub orden Lacertilia o Sauria. Comprende más o menos tres mil especies, reúne a los reptiles que están provistos de extremidades pares bastante desarrollados o rudimentarios, pueden ser arborícolas o terrestres, excepcionalmente acuáticos. Destacan la existencia de crestas, pliegues dérmicos o papadas que son utilizadas en el cortejo sexual.

La mayoría de los machos están provistos de colores sumamente brillantes, el orificio auditivo protegido por escamas especiales.

Familia Varanidae. Representada actualmente por el género Varanus, llegan a medir más o menos 3 metros de longitud; poseen escamas pequeñas, sn ágiles y de alimentación carnívora. Se encuentran distribuidos en Africa, Asia, Australia y Malasia.

Familia Iguanidae. Estos reptiles son conocidos como iguanas, son propias de Sudamérica, habitan bosques amazónicos secos, poseen dentición pleurodonta, cuerpo ligeramente aplanado y la cola de algunas especies pueden desprenderse y regenerarse. Poseen lengua fija.

Iguana iguana "Iguana verde"

Tupinambes teguixin "Iguana negra"

Tropidurus sp "Falsas lagartijas"

Phrynosoma cornutus "Sapo cornudo"

Anolis carolinensis "Camaleón americano"

Dracaena guianensis "Camaleón rojo".

Familia Telidae. Son reptiles de pequeños a grandes tamaños, mayoría terresres. Extremidades bien desarrolladas o rudimentarias. El cuerpo puede estar revestido de escamas granulosas provistos de quilla o completamente lisos. Lengua protráctil y bífida. Principalmente son del continente americano.

Tropidurus thoracicus "Lagartija".

Tropidurus arenorius "Lagartija de arenales".

Ctenopleparis adspersa "Lagartija verde".

Ameiva ameiva "Lagartija de la selva".

Microlopus thoracicus "Lagartija de la costa" .

Dicrodon heterolepin "Borregón" o Lagartija de cabeza roja.

Dicrodon gattulatum "Caimán".

Familia Gymnophthalmidae.

Proctoporus Sp "Llawllicancho"

Familia Holodermatidae. Reúne a los reptiles escamados, venenosos. Se distribuye únicamente del sur de Estados Unidos y México.

Lengua gruesa, bífida y protáctil. Todos ellos pertenecientes al género Holoderma: comúnmente conocidos como monstruos de Gila (no es serpiente).

Holoderma horridus "Lagarto acollarado de México"

Holoderma suspectum "Monstruo de gila"

El dragón de Romodo, es el lagarto más grande del mundo, vive en Ausralia, la hembra mide 8 metros y el macho 2.5 metros de longitud.

Sub Orden Serpentes u Ophidia. Conformado por más o menos 2500-2700 reptiles comúnmente conocidos como víboras, serpientes, boas, culebras, etc. Reptiles de pequeños a grandes tamaños.

Cuerpo alargado sin extremidades, movimientos ondulatorios, ojo sin párpados y la existencia de un lente transparente que protege al ojo.

Sin aberturas auditivas, carecen de esternón y vejiga urinaa. Su estructura interna es modificada, el pulmón izquierdo está ausente o reducido.

Los diferentes órganos no ocupan el mismo lugar que les correspondería. Poseen glándulas venenosas; no tienen tímpano.

Familia Boidae, Comprende a los pitones, boas, serpientes terrestres y arbolícolas. Carecen de dientes maxilares y venenosos (aglifos).

Extremidades posteriores (vestigios) en forma de uñas ó espuelas en los costados del ano, cintura pélvica rudimentaria. Poseen pulmones pares. Son ovovivíparos.

Eumectus marinus "Yacumama"

Constrictor constrictor "Boa o maltona de arbol"

Eunectus merinus "Anaconda o yacu mama"

Vive en agua o cerca del agua, mide más o memos 7 mts, pesa más o menos 136 Kgs, mata por constriccción a sus presas.

Epicrastes cencheria "Boa arco iris"

Corallus enydriscookii "Boa de árbol"

Familia Pythonidae.

Boa constrictor "Boa maltona de cola negra"

Familia Colubridae. Serpientes terrestres y acuáticas, pequeñas o grandes; provistos o no de dientes (aglifas u opistoglifas)

Tachimenis peruviana (venenoso) "Culebra venenosa de los ríos serranos"

Dermachon corais "Culebra azúl"

Pelamos platurus "Serpiente o víbora marina"

Familia Typlopidae.

Typlhops reticulatos "Culebra de dos cabezas"

Familia Elapidae. Poseen dientes fijos en los maxilares, el veneno es neurotóxico. En el viejo mundo son conocidos como cobras y víboras, mientras que en el nuevo mundo como coralillos.

Micrurus mortentis

Micrurus tschuli

Familia Crotalidae. Serpientes terrestres, arborícolas o acuáticas. Poseen dientes venenosos (solenoglifos) neurotóxico. Los dientes venosos tienen la característica de plegarse cuando no son utilizados.

Bothyrops pictus "Jergona" o gergón de la costa

Bothyrops atrax "Jegona de la selva"

Lachesis muta "Shushupe"

Cotralus horridus (durissus) "Víbora cascabel"

Características de las culebras no venenosas:

Poseen cabeza redonda cubierta por grandes placas lisas.

La pupila casi siempre circular.

Falta de foseta loreal interpuesta entre cada orificio nasal y el ojo.

Escamas lisas y pequeñas del cuerpo.

Dientes aserrados en toda su mándibula.

Cola larga y afilada.

SUB CLASE ARCHOSAURIA (ARCOSAURIOS)

Comprende reptiles diápsidos más avanzados con dos pares de fosas temporales, representado actualmente por cocodrilos y caimanes, caracterizado porque la musculatura temporal se proyecta hacia la mandíbula externamente a través de orificios que se ubican en la región supra e infratemporales, rasgo de la mayor parte de los reptiles vivientes, si exceptuamos de los quelonios.

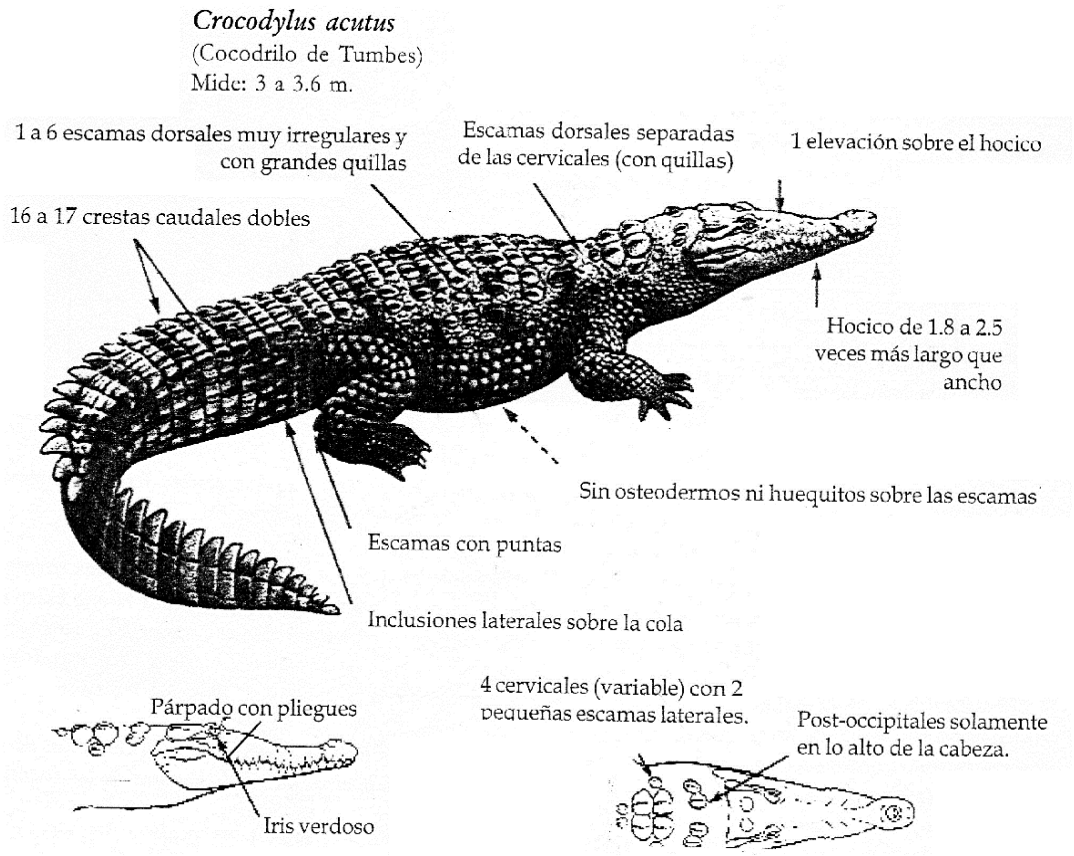


Figura N° 42. Estructura anatómica de Crocodylus acutus de Tumbes

COCODRILOS	**CAIMANES**
Habitan agua dulce también agua salada.	Habitan sólo aguas dulce
Glándulas presentes que filtra el exceso de salinidad.	Carecen de glándulas de salinidad
Tamaño más grande y más pesado.	Taamaño más pequeño.
Hocico largo y afilado, estrecho con una forma semejante a la V.	Hocico más redondo, grueso en forma de U.
Las mandíbulas son del mismo tamaño, cuando cierran boca los dientes superiores e inferiores se intercalan (encajan) por la mandibula superior.	La mandíbula

	inferior de los caimanes es más estrecha que la superior, cuando está cerrada los dientes quedan ocultos
Manchas más marcadas.	Manchas menos menos marcada .

Familia Crocodylidae. Conformado por los verdaderos cocodrilos con cráneo alargado, hocico alargado con fosas nasales terminales. Dientes Tecodontos. 15 a cada lado de la mandíbula inferior. Locomoción tetrápoda sobre la tierra; dedos con membranas. Los dientes de ambas mandíbulas encajan perfectamente cuando la boca está cerrada. Hocico largo con la presencia de una hindidura.

Escasas ventrales con fosas sensoriales (un punto en el centro de cada escama).

Crocodilus niloticus "Cocodrilo africano"

Crocodylus acutus "Cocodrilo de Tumbes" o americano.

Familia Alligatoridae. Conocidos como aligátores, caimanes y yacaré hocico relativamente ancho no bien delimitado del cráneo.

Integrados por cocodrilos sudamericanos conocidos como yacarís o como caimanes. Se caracteriza porque los dientes de la mandíbula superior cubren completamente a los de la inferior. Hocico corto y posee dos hendiduras.

Escamas ventrales sin fosas sensoriales.

Caiman crocodylus "Caiman blanco" o Lagarto blanco. Puede alcanzar 15 años de vida.

Caiman yacare "Caimán o yacarí"

Caiman sclerops "Caimán de anteojos"

Aligatores mississippiensis "Aligator americano"

Aligatores seninsis "Aligator de china"

Melanasucus miller "Caiman negro", citan sólo 25 unidades para Pacaria y Samaria.

Familia Gavialidae. Conformado por cocodrilos conocidos como gaviales, son propios de los ríos de Asia, especialmente de la India. Tienen hocicos muy delgados y estrechos dotados de largos y curvados dientes entrecruzados, adaptados a la dieta piscívora.

Además de los cocodrilos los arcosaurios están representados por varios órdenes y colectivamente son conocidos como **Dinosaurios**, todos en la actualidad se encuentran como registro fósil; entre estas órdenes destacan:

Orden Saurischia. Que reúne a los Dinosaurios de hábitos carnívoros, entre los que destacan *Tyranosaurios* del género Brontosaurus.

FILOGENIA DE LOS REPTILES

Los reptiles se originaron a partir de un tipo de anfibios llamados Laberintodonta, se retiraron del medio acuático y fueron a vivir en el medio terrestre, las aletas se transformaron en dedos; en el registro fósil ya se encontraba con patas; solamente salían del agua a desovar y alimentarse, luego dieron origen a los Chelonios (Anápsidos) y por otra rama se originaron los escamados (serpientes y lagartos).

LISTADO PRELIMINAR DE LOS REPTILES DEL PERÚ

ORDEN CROCODYLIA		
FAMILIA	**GÉNERO**	**NÚMERO DE ESPECIES**
Alligatoridae	Caiman	1
Alligatoridae	Melanosuchus	1
Aligatoridae	Paleosuchus	2
Crocodylidae	Crocodylus	1
ORDEN TESTUDINES		
FAMILIA		
Chelonidae	Chelonia	1
Chelonidae	Eretmochelis	1
Chelonidae	Lepidochelis	1
Dermochelydae	Dermochelys	1
Kinostemidae	Kinosternon	2
Testudinae	Geochelone	2
Chelidae	Chelus	1
Chelidae	Phrynops	3
Chelidae	Platemys	1
Pelomedusidae	Podocnemis	3
ORDEN SQUAMATA		
Suborden Sauria		
Amphisbaenidae	Amphibaena	6
Anguidae	Diploglosus	1
Gekkonidae	Gonadotes	4
Gekkonidae	Hemidactylus	1
Gekknidae	Lepidoblepharis	1
Gekkonidae	Phyllodactylus	11
Gekkonidae	Pseudogonatodes	3
Gekkonidae	Thecadactylus	1
Gymnophthalmidae	Alopoglossus	5
Gymnophthalmidae	Arthrosauria	1
Gymnophthalmidae	Cercosauria	1

Gymnophthalmidae	Euspondylus	4
Gymnophthalmidae	Iphisa	1
Gymnophthalmidae	Leposoma	1
Gymnophthalmidae	Macropholidus	1
Gymnophthalmidae	Neusticurus	2
Gymnophthalmidae	Opipeuter	1
Gymnophthalmidae	Pantodactylus	1
Gymnophthalmidae	Pholidobolus	1
Gymnophthalmidae	Prionodactylus	4
Gymnophthalmidae	Procloporus	4
Gymnophthalmidae	Prychoglossus	2
Hoplocercidae	Enyaloides	3
Hoplocercidae	Morunasaurus	1
Iguanidae	Iguana	1
Polychrotidae	Anoles	14
Polychrotidae	Polychrus	4
Polychrotidae	Pristidactylus	1
Scincidae	Cryptoblepharus	1
Scincidae	Mabuya	1
Teiidae	Ameiva	3
Teiidae	Callopiles	1
Teiidae	Crocodilurus	1
Teiidae	Dicrodon	3
Teidae	Dracaena	1
Teiidae	Kentropyx	2
Teiidae	Tupinambis	1
Tropiduridae	Ctenoblepharis	1
Tropiduridae	Liolaemus	12
Tropduridae	Microlopus	6
Tropiduridae	Phrynosauria	1
Tropiduridae	Plesiomicrolopus	1
Tropiduridae	Stenocercus	27
Tropiduridae	Tropidurus	6
Tropiduridae	Uranoscodon	1

SUB ORDEN SERPIENTES

Anillidae	Anilius	1
Anomalepididae	Anomalepis	1
Boidae	Boa	1
Boidae	Corallus	2
Boidae	Epicrales	1
Boidae	Eunectes	1
Boidae	Tropidophis	2
Colubridae	Alsophis	1

Colubridae	Apostolepis	
Colubridae	Atractus	17
Colubridae	Chironius	7
Colubridae	Clelia	2
Colubridae	Coniophanes	3
Colubridae	Dendrophidion	3
Colubridae	Dipsas	12
Colubridae	Dilaxodon	1
Colubridae	Drepanoides	1
Colubridae	Drymarchon	1
Colubridae	Drymobius	1
Colubridae	Drymolumber	1
Colubridae	Erythrolamprus	2
Colubridae	Helicops	5
Colubridae	Hydrops	2
Colubridae	Imantodes	2
Colubridae	Leptodeira	2
Colubridae	Leptophis	4
Colubridae	Liophis	9
Colubridae	Mastigodryas	3
Colubridae	Oxybelis	4
Colubridae	Oxyrhopus	9
Colubridae	Philodryas	4
Colubridae	Pliocercus	1
Colubridae	Pseudoboa	2
Colubridae	Pseudoeryx	1
Colubridae	Pseustes	3
Colubridae	Rhinobothryum	1
Colubridae	Sibynomorphus	4
Colubridae	Siphlophis	1
Colubridae	Spilotes	1
Colubridae	Stenorrina	1
Colubridae	Tachimenis	5
Colubridae	Taeniophallus	2
Colubridae	Tantilla	3
Colubridae	Thamnodynastes	1
Colubridae	Tomodon	1
Colubridae	Tripanurgos	1
Colubridae	Umbrivaga	1
Colubridae	Xenodon	2
Colubridae	Xenopholis	1
Elapidae	Leptomicrurus	2
Elapidae	Micrurus	14
Hydrophiidae	Pelamis	1
Leptotyphlopidae	Leptotyphlops	11
Typhlopidae	Typhlops	3
Viperidae	Bothriechis	1
Viperidae	Bothriopsis	5
Viperidae	Bothrops	7
Viperidae	Crotallus	1
Viperidae	Lachesis	1
Viperidae	Porthidium	1

Fuente: Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima.

Resumen.

Los reptiles son animales que andan arrastrando el vientre por el suelo,evolucionaron de los anfibios Labyrinthodontus del orden Ichthiostega cerca después de 50 millones de años que los anfibios alcanzaron su máximo desarrollo, apogeo durante la era secundaria se caracteriza porque el cuerpo está cubierto por escamas o caparazón, sus patas son muy cortas o carecen de éllas por esta razón se arrastran, respiración pulmonar, son ovíparos,poiquelotermos, algunos son venenosos.

Está representado por un gran número de especies de gigantesco tamaño como los Dinosaurios (Diplodocus, Iguanodontes,Plesiosauros, Ictiosauros), todos fósiles, el **Tiranosaurios rex,** es el animal más grande que existió en la tierra.

El Dinosaurio más grande nde Australia es **Brachiosaurus sp**

LECTURA SELECTA.

ENCICLOPEDIA TEMÁTICA ILUSTRADA GRIJALDO. Vertebrados: Anatomía, fisiología, especies: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves-Mamíferos.

AUTOEVALUACIÓN.

1. Cuales son los principales criterios para la clasificación de los reptiles.

2. Señale tres características fenotípicas o fisiológicas que emparentan los reptiles con las aves.

3. Realice la sistemática completa de la tortuga motelo, cocodrilo, llaullicancho, boa.

4. Busque información sobre la crianza intensiva ó semi intensiva de los resptiles.

5. Explique el ciclo biológico de la Iguana.

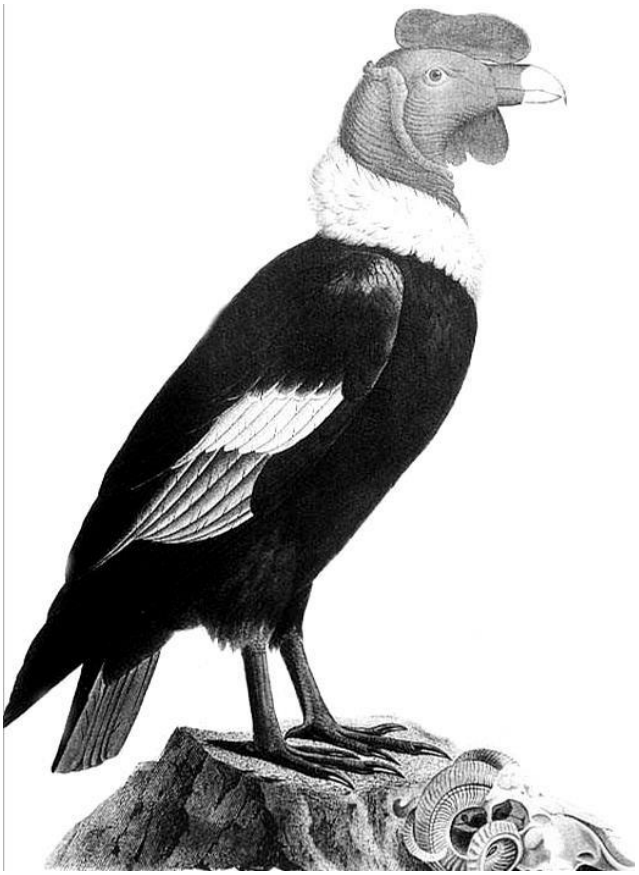
6. Lea dos libros y resuma sobre el origen de los reptiles.

7. Establezca cinco diferencias entre reptiles venenosas y no venenosas

8. Porqué las tortugas viven tantos años

9. La temperatura ambiental como determina el sexo

UNIDAD 15. CLASE AVES



Vulthur gryphus “Cóndor andino”

OBJETIVOS

Describir, conocer y analizar las características generales de la Clase Aves.

Realizar la sistemática de la Clase Aves.

CONTENIDOS

Evolución de las Aves.

Características Generales de la Clase Aves.

Sistemática de la Clase Aves.

Principales Subclases y órdenes.

Filogenia de las Aves.

Los reportes de las aves para el Perú son de 1745 especies, son los únicos animales que tienen plumas, éstas son modificaciones de las escamas epidérmicas de los reptiles que aún se conservan en las patas de las aves.

Las aves pueden considerados como los vertebrados craneados más altamente especializados, están adaptados al vuelo, aunque existen numerosas excepciones.

Las principales características adaptativas son: Huesos huecos, finos y ligeros.

Pérdida del ovario y oviducto derecho de la mayoría de las especies.

Ojos y oidos bien desarrollados.

Perfección del sistema respiratorio pulmonar, complementado con sacos aéreos altamente especializados

Extremidades anteriores convertidas en alas y presencia de plumas que aumentan el vuelo Homotermas (son endotermas).

Evolución.

Los reptiles Arcosaurios bípidos primitivos fueron los ancestros de las aves durante la era Mesozoico y los períodos Cretásico y terciario superior y también de los Dinosuarios, esta hipótesis se basa en que ambos poseen determinadas características morfológicas comunes, siendo estas:

a. En las patas de las aves se encuentran escamas que son típicas de los reptiles, del mismo modo las patas están dotadas de dedos que terminan en garras que sólo se encuentra en los reptiles.

b. En algunas aves cuyas extremidades anteriores están provistos de dedos vestigiales también destaca la presencia de estas garras.

c. La cobertura del pico también es una garra modificada.

d. El cráneo de ambos grupos poseen un solo cóndilo occipital y las costillas están provistas de una apófisis uncinada.

e. Los eritrocitos y las proteínas sanguíneas son semejates.

f. En ambos grupos los ojos están provistos de un tercer párpado o de membrana nictitante.

g. Ambos grupos suelen ser ovíparos.

Origen del vuelo.

Existen teorías que tratan de explicar como apareció el vuelo en las aves.

1. El vuelo apareció por primera vez en reptiles de desplazamiento bípedo, el cual fue adquiriendo el carácter de mover las extremidades anteriores de arriba hacia abajo lo cual en determinados momentos le permitió al animal dar saltos que poco a poco fueron haciéndose cada vez más largos hasta que llegó el momento en que estos saltos se convirtieron en un vuelo perfecto lo cual fue posible cuando la **e**structura de las extremidades anteriores y la cintura toráxica se modificaron.

2. Manifiesta de que las aves se originaron de los reptiles arborílocas, los cuales se caracterizaban por estar saltando continuamente de una rama a otra y que los descendientes de estos reptiles fueron modificando paulatinamente sus extremidades anteriores que les garantizaron poder dar saltos mucho más largos, cuando esto se produjo estos reptiles aprendieron a volar. De estas dos teorías, la segunda es la más aceptada por las evidencias en las que se sustenta:

Los reptiles fósiles encontrados a cerca del origen de las aves son pobres 1861, 1867 y 1956; sin embargo, el fósil de ARCHAEOPTERIX (antigua ala de 140 millones de años nos demuestra la transición que existe entre los reptiles y aves (proavis), por ejemplo:

Las plumas caudales eran segmentarias, es decir por cada vértebra caudal presentaba un par de plumas, además el cuerpo era más de reptil que de ave.

Presentan zonas amplias completamente desnudas

El esqueleto de **Archaeopterix** es muy similar al esqueleto de las aves actuales, del cual solo se diferencian porque las mandíbulas que conforman el pico están provistas de dientes.

Presentan las características del cráneo transicional de los reptiles y aves.

Las aves desde que aparecieron se distribuyeron del siguiente modo: en el jurásico predominaron aves provistas de dientes para luego de 30 millones de años ser desplazados por las aves desdentadas que se consideran como aves modernas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Sistema tegumentario.

Forma del cuerpo más homogeneo fusiforme con cuatro regiones: cabeza, cuello, tronco y cola cubierto de plumas, como el principal logro adaptativo para volar, es la característica más distintiva de la clase

PLUMAS. En el cuerpo de las aves existen diversos tipos de plumas.

Coberturas o de cobija, estas plumas que cubren se llaman.

Plumas de contorno, (remigias) que son responsables de proporcionar la superficie del vuelo destacando su distribución en las alas y la cola.

Filoplumas, esparcidas por toda la superficie del cuerpo, tienen el aspecto de pelos, están repartidos en las zonas desplumadas (**Apterilos**).

Los plumones, son característicos de los pichones o polluelos, aunque suelen encontrarse por debajo de las plumas de contorno.

Las cerdas, poseen cálamo corto y raquis y pocas barbas o ninguna en la base.

La coloración variada de las plumas que resulta de los pigmentos (melaninas y lipocromos) depositados durante el crecimiento y de las características estructurales que provocan la reflexión y refracción de ciertas longitudes de ondas (colores estructurales).

Las plumas sufren el proceso de mudas y son de vistosos y variados colores, presentan dos clases de plumaje.

Pluma de invierno de colores poco brillantes.

Pluma nupcial de colores brillantes aparece durante la época de reproducción.

Cola. Se encuentra diferentes tipos de colas en los distintos grupos de aves y es de gran utilidad como timón durante el vuelo como para la taxonomía.

Cola resdondeada, en general de los Passeriformes.

Cola cuadrada, en aves rapaces.

Cola emarginada, es también de algunos rapaces.

Cola escotada.

Cola graduada.

Cola ahorquillada.

Cola con plumas terminadas en puntas.

Patas. Están adaptadas a las diferentes formas de vida de estas especies, en general son tetradáctilos (cuatro dedos) y según la disposición de los dedos se presentan algunos tipos básicos de patas.

Anisodactilo, es la forma más frecuente con tres dedos hacia aelante y uno hacia atrás, pudiendo tener el helux (dedo posterior) desarrollado con varias funciones como captura de presas, caminar. **Pamprodactylo,** los cuatro dedos llevan hacia adelante.

Zygodactylo, Presentan dos dedos hacia adelante (2° y3°) y dos dedos hacia atrás (1° y 4°). **Hetrodactylo,** Presentan dos dedos hacia adelante (3° y 4°) y dos hacia atrás (1° y 2°).

Syndactylo, Tienen el dedo externo unido al dedo medio. Coraciformes.

Además de la disposición de los dedos, las patas pueden clasificarse por la disposición de las diferentes estructuras que presentan:

Semipalmada, cuando la membrna que une los dedos es menor a la extensión de éstos: Chorlos.

Totipalmada, cuando la unión es total reuniendo los cuatro dedos. Pelecaniformes. Lobada, cuando presentan lóbulos en cada uno de los dedos. Podicipediformes. Lobulada, cuando presentan lobulaciones en cada dedo. Rallidae.

APÉNDICES FORMADOS POR LAS PLUMAS

Cresta, grupo de plumas de distinto largo que sobresale encima de la cabeza o en la nuca.

Copete o penacho, grupo de plumas largas y finas que sobresalen encima de la cabeza o en la nuca.

Orejas, grupos de plumas que sobresalen al costado de la cabeza como si fueran orejas. Lechuzas.

Gola, collar de plumas que rodea la base del cuello. Cóndor.

Discos fasciales, son las plumas de la cara rodenado los ojos se disponen en forma radiata. Strigiformes(Buho).

APÉNDICES CARNOSOS Y TEGUMENTOS ENDURECIDOS

Cresta carnosa, estructura formada por un pliegue de piel desnuda que sobresale encima de la cabeza. Cóndor.

Carúncula, son apéndices carnosos que se encuentran en la cabeza sobre el pico.

Escudete, formación de tipo escudo que se encuentra sobre el frente de algunas especies y que en general presentan colores llamativos. Gallaretas.

Areas de piel desnuda, áreas despprovistas de plumas a veces de colores vistosos. Cóndor.

Pliegue gular, área desnuda que se encuentra entre las ramas de la mandíbula, garganta o parte anterior del cuello.

Cera, tegumento firme, a veces abultado que se encuentra en la base de la mandíbula superior, incluyendo las narinas.

Espolones, se encuentran en las patas (gallo de pelea).

El sistema tegumentario de las aves posee escasas glándulas, solo destaca la glándula uropigial que secreta una sustancia oleosa y se encuentra ubicado en la superficie dorsal de la base de la cola, cuyas

excreciones van a participar en la limpieza del plumaje. La glándula de la cáscara se encuentra en el útero. Termorregulación entre 40-42°c que permite metabolismo elevado.

Sistema esquelético.

Los huesos son muy ligeros por contener cavidades neumáticas unidas al aparato respiratorio.

Adaptado y condicionado para facilitar el vuelo, presencia de huesos delgados y huecos (neumáticos). El cráneo voluminoso y está dotado de amplios orbitarios del mismo modo los maxilares que conforman el pico, carecen de dientes. El sistema esquelético está formado por vértebras regionalizadas y con muchas adaptaciones; las vértebras cervicales son más numerosas y mucho más variables que en cualquier otro grupo de vertebrados vivientes.

Sistema digestivo.

Falta de dientes, carecen de labios, no existen glándulas labiales ni intermaxilares, sin embargo posee glándulas sublinguales. Es corto, la boca se prolonga en picos cubiertos por una epidermis córnea que termina en **ramphoteca**, que consta de dos partes, una superior denominada **rhinoteca** y una inferior designada **gnathoteca**. Dependiendo de los largos de estas estructuras se encuentran los siguientes tipos de picos:

Pico paragnato, cuando ambas estructuras tienen el mismo largo. Ejem. Garzas. Pico epignato, cuando la rhinoteca es más larga que la gnatoteca. Ejem. Rapaces.

Pico hipognato. Cuando la gnathoteca en mayor que la rhinoteca. Ejem, Rayador, en las aves en general existe una diversidad de picos según el tipo de alimentación.

TIPOS DE PICOS

Los picos de las aves presentan diversas formas, dependiendo de los hábitos alimenticios, siendo los más importantes:

Recto largo, cuando es más largo que la cabeza. Ejem. *Gallinago gallinago*.

Recto mediano, cuando es aproximadamente igual a la cabeza. Ejem. *Oreopholus ruficollis*

Recto corto, cuando es más corto que la cabeza. Ejem. *Charadrius collaris* Recurvado, pico curvado hacia arriba. Ejem. *Recurvirostra andina*. Decurvado, cuando es curvo hacia abajo. Ejem. *Plegadis ridwayii*.

Doblado hacia abajo, formando la curvatura un ángulo importante. Ejem. *Phoenicopterus chilenssis.*

Ganchudo, formando un gancho la rhinotheca. Ejem.Heterospizias meridionalis.

Compuesto, formado por varias placas. Ejem. *Procellaria aequinoctialis*.

Cónico largo, más largo que la cabeza. Ejem. *Ciconia ciconia.*

Cónico mediano, casi del mismo tamaño que la cabeza .Ejem. *Ambliramphus holosericeus*.

Cónico corto, más corto que la cabeza. Ejem. *Zonotrichia capensis.*

En embudo, cuando presenta una amplia abertura bucal para cazar los insectos en vuelo. Caprimulgiformes.

Achatado, en forma de espátula. Ejem. *Ajaia ajaja.*

Uncinado, con uña en el extremo. Patos

Achatado, pico ancho y achatado en su ancho. Ejem. Platyrinchus mystaceus. Comprimido, la comprensión del pico es lateral. Ejem. Haemantopus ostralegus.

Voluminoso, de gran tamaño, Ejem.Tucanes.

El esófago es largo y musculoso, en el caso de las aves granívoras es una porción distal presenta un ensanchamiento membranoso que va a permitir el almacenamiento temporal del alimento y se llama **buche** a continuación se encuentra el estómago diferenciado en dos porciones; la primera llamada proventrículo glándular cuya función es segregar algunas enzimas pépticas y luego viene la **molleja**, que se caracteriza por sus paredes sumamente musculosas y porque en ella existen glándulas modificadas que secretan una sustancia córnea que ha de tapizar su superficie interna. El intestino es corto con capacidad de absorción relativamente grande cloaca que evacúa las heces conjuntamente con la orina, de consistencia pastosa y blanquecina por la presencia de ácido úrico. En cuanto a la alimentación, la mayoría presentan especialización algunos sólo comen semillas de una planta en particular, otros exclusivamente ictiofágos, carnívoros, granívoros y frugívoros. Sistema circulatorio.

El corazón de las aves es más grande y late más rapidamente dividido en cuatro cavidades completamente separado.

Sistema respiratorio.

El sistema respiratorio de las aves es sumanente eficaz y mucho más complicado que de los demás vertebrados de respiración aérea.

Los pulmones de las aves son relativamente pequeños esponjosos y compactos no expansibles y se hallan con 09 sacos áereos situados en diversas partes del cuerpo y son:

01 interclavicular, 02 cervicales, 01 toráxico posterior, 01 abdominal

Reproducción.

La reproducción es normalmente estacional, la puesta de huevo está precedida por un cortejo, todas son ovíparas, de fecundación interna, presentan solo el ovario izquierdo pero su gónada derecha no desarrollada pueda evolucionar a testículo.

Son peculiares de la especie, el número, la forma y el color de huevos que componen cada nidada, según el cuidado de los pichones (crias) pueden ser: Nidículas ó Altrical, cuando reciben el cuidado del padre Nidífugas, desde que salen del huevo son autónomas de su vida

Presentan dimorfismo sexual muy marcado, los machos poseen colores más brillantes y llamativos que la hembra, crestas, espolones, barbillas y otras estructuras accesorias.

Sociedad y apareamiento.

El aspecto biológico de las aves es la vida en sociedad; las

parejas suelen ser permanentes.

Territorialidad: defienden cierto espacio que consideran como propio

Distribución: es mundial, sólo los desprovistos de la facultad de volar guardan restricción a áreas limitadas.

Migraciones: las aves son animales migratorios por excelencia, por lo general pasan los meses templados en una zona o región y cuando el invierno se avecina se alejan a otros lugares, los factores que influyen en la migración son:

Climático de N-S y viceversa

Duración e intensidad de la luz natural (hormonal) Temperatura y alimentación

Sistema excretor.

Está regulado por riñones metanéfricos, las aves son uricotélicas, es decir pueden producir una orina semi sólida siendo el principal componente el ácido úrico es el desecho nitrogenado, carecen de vejiga urinaria, la orina es semisólida.

Sistema nervioso.

El cerebro es notablemente sólido; los hemisferios cerebrales están cubiertos por un fino arquipalio.

Posee doce pares de nervios craneales.

La vista es el factor fundamental extraordinariamente desarrollado (grande) para el vuelo.

El sentido del gusto y del olfato muy pobre.

Sistema muscular.

Desarrollado a nivel pectoral que mueve la ala hacia abajo y hacia atrás durante el vuelo.

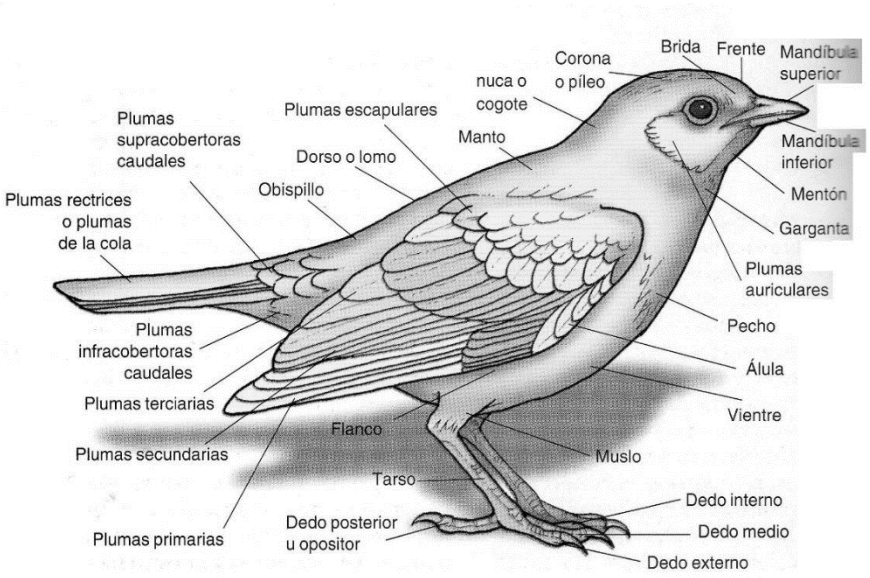


Fig.N° 42. Anatomía de un ave

SISTEMÁTICA DE LA CLASE AVES

En la clasificación de las aves se tiene en cuenta: Morfología general del cuerpo o silueta (grandes, medianos, pequeños), hábitat (acuáticos, terrestres, aéreos, etc.). Estructura anatómica del pico (tamaño), tipo de colas (cuadrado, redondea, graduada, marginada, horquillada), tipos de patas y garras (alimentación-hábitat), conducta reproductiva del animal (construcción del nido, etc.). Sistema de locomoción (corredoras, nadadoras, voladoras).

La capacidad de vuelo.

En la actualidad en el estudio de las secuencias de ADN de Hacktt y colaboradores 2008

Estudio del ADN mitocondrial.

El número de aves en el litoral perunano, principalmnte en los últimos medio siglo han disminuido de 30 millones a 3 millones, siendo una de las principales causas la contaminación, falta de alimentos por la pesca excesiva de la anchoveta, perturbación de la nidación, caza por los pescadores en sus redes, por lo

tanto es muy necesario el plan de repoblamiento, los últimos reportes dan a conocer que el Perú hay 1774, Perú oficial reporta 1846 especies de aves distribuidos en 39 òrdenes y 89 familias.

SUB CLASE AECHAEORNITHES ("aves antiguas")

Son aves fósiles conocidas como pro aves reptiles debido a la similitud presentan con sus ancestros que existió hace 140 millones de años de evolución, perteneciente al Jurásico superior entre 150 156 m.a.

Ambos maxilares provistos de dientes y una cola larga constituido de (13) vértebras caudales. Las extremidades anteriores con tres dedos libres cada uno provisto de su respectiva garra.

Sin pigostilo. Proaves especie dentada, precedió a Archaeopteryx en unos 75 millones de años de evolución.

Archopterix litographica (1861) Archacornis siemensii.

Sinosauropteyx Sp (1997) "Dinoave"

Cryptovolans pauti (2002)

Fig. Nº 43. Aves antiguas reconocidas como Archaeopteryx y Protoavis del mesozoico.

SUBCLASE NEORNITHES.

Denominadas aves modernas o verdaderas, agrupa a pájaros extintos, vivientes. Caracterizado porque la región caudal está formada por un número reducido de vértebras caudales de ordinario con **pigostilo**.

Esternón bien desarrollado que con frecuencia posee una quilla; los dedos de las extremidades anteriores se han modificado y se encuentran parcialmente fusionadas.

a. Infraclase ó super orden Odonthognatas.

Aves fósiles que predominaron en el cretácico. Los maxilares estaban dotados de dientes y poseían clavículas no fusionadas. Habitat acuáticos y con alimentación ictiófaga.

Orden Hesperornitiformes. Aves que nadan, incapaces de volar. Son buceadores no tiene quilla.

b. Infraclase ó superorden Palaeognata (hae).

Aves modernas más grandes del mundo, conservan un paladar primitivo, los maxilares completamente desdentados, el esternón es casi plano, sin quilla por lo que estas aves no son voladoras, además las alas son cortas con los bordes redondeados, estas aves son sudamericanas sin quilla y son corredoras, I representados por dos órdenes.

Orden Tinamiformes. (Tinamues, perdices de las pampas sudamericanas y gallinas de monte). Son pequeñas aves con apariencia similar a los gallinazos y que son pocos voladores debido a que el esternón es ligeramente carinado (de pequeña quilla), en el Perú son conocidos como perdices osea no tienen quilla voladora, pigostilo reducido.

Familia Tinamidae. Si bien pueden volar, normalmente se comportan como aves corredoras, aunque no alcanzan cierta velocidad para escapar de sus depredadores, las hembras ponen en un solo nido y son los machos los que empollan los huevos.

Tinamúes sp

Rhynchotus sp

Nothoprocta pentlandii "Pediz serrano" o "yutu".

Nocthoprocta ornata "Pisa"

Orden Rheiformes (Ñandúes). Avestruces amaricanos. Aves terrestres que poseen alas reducidas, se caracterizan porque son aves de gran tamaño con esternón completamente plano, la cabeza, el cuello y la mayor parte del cuerpo se encuentra cubierto de plumas a diferencia de Struthoniformes que lo tienen completamente desnudo el cuerpo, además las patas terminan en tres dedos y el dedo medio de mayor tamaño, su distribución lo circunscribe a Sud América meridional.

Familia rheidae.

Rheo amaricana "Ñandú"

Rhea pennata "Suri"

Orden Casuariformes. (Casuarios, emúes).- Distribución australiana, tiene alas reducidas y son corredoras, tienen los dedos dirigidos hacia delante en cada pie.

Familia Casuariidae.

Casuarius casuarius "Casuarius"

Familia Dromaiidae.

Dromaeus sp "Emú común"

Orden Apterygiformes. (kiwis y moas). Son nativos de Nueva Zelandia, plumaje semejante a pelo; esternón reducido sin quilla. No vuelan, son extinguidos. Pico largo y delgado con aberturas nasales en el extremo.

Familia Apterygidae.

Apteryx sp "Kiwi"

Dionormis sp "Moa"

Orden Struthioniformes o Estrucioniformes (Avestruces). Son aves terrestres, alas reducidas, esternón sin quilla, sin sínfisis pública (único caso en las aves), no vuelan, pero son corredoras. Son de gran tamaño, cuello largo, extremidades anteriores reducidas, extremidades posteriores más desarrolladas y adaptadas para correr. Son domésticos.

Son polígamas, viven en Africa y Arabia. Dimorfismo sexual acentuado.

Familia Struthionidae. Son aves vivientes más grandes del mundo que no vuelan, sino que es corredora *Strutio camelus* "Avestruz", sólo tiene dos (02) dedos,pone huevo cada dos días, pero no todos son fétiles.

c. Infraclase o super orden Neognathae (Neornites).

Son aves modernas (carenadas) que tienen un paladar bien definido los maxilares han sido transformados en picos, esternón laminado ancho o quilla que sostiene los músculos que necesitan para el vuelo bien desarrollado porque las alas son amplias en superficie de vuelo, región caudal consta de 5 – 6 vértebras caudales sobre las cuales descansan el **pigostilo**.

Los tres dedos de las extremidades anteriores se han modificado y se encuentran parcialmente fusionadas. Aves sin dientes. Comprende 25 órdenes.

Orden Sphenisciformes. Aves que carece de plumas laminares, pero si poseen pequeñas plumas parecidos a escamas, reúne a los pingüinos, conocidos como pájaro bobo. No hay plumas remenses y timoneras; los miembros anteriores están modificados para la natación subacuática. Alas anteriores en forma de paletas.

Patas con 3 dedos anteriores unidos por membranas interdigitales.

Ratites. Aves no voladoras, no tiene quilla (Ñandú. Kiwi)

Alas muy cortas atrofiadas

Patas largas y fuertes

Los huesos son macizos.

Aves carenadas o de vuelo, poseen esternón ancho formado por estructura llamada quilla que sostiene los músculos que necesitan para el vuelo.

Pies Anisodactilos.

El dedo I está dirigido caudalmente

Pies Aneroideo.El pie tiene tres dedos hacia adelante unidos por una, membrana.

A mediados del siglo XIX en las costas de Chile y Perú vivían más de un millón, hoy en día se estima que la población es muy bajísimo, la mano del hombre ha hecho estragos, además entre 300 y 500 pinguinos cada año mueren atrapados por las redes de los pescadores, la salvación de esta especie está en Japón en los descendientes de cerca de 900 ejemplares importados de Chile y Perú a los zoológicos de este país en las décadas de senta y setenta y nos devolverán en huevos como una política de repoblación.Representado por una ùnica familia Familia spheniscidae. son un grupo de aves marinas, no voladoras.

Ponen dos cada dos días, pero no todos son fértiles. Constituido por dos géneros y dieciséis especies *Spheniscus humboldti* "Pinguino de Humbolt".

Aptenodylis patagonica "Pingüino" o "pájaro bobo".

Aptenodytes forsteri "Pájaro bobo emperador."

Orden Gaviformes (Colimbos, patos buzos y zambullidores). Acuáticos, plantígrados de cuerpo muy alargado, posee 3 dedos unidas mediante membranas interdigitales.

Gavia sp

Orden Pedicipediformes. (Patos zambullidores). Son plantígrados, tiene 3 dedos en cada pata, provistos de membrana digitales separadas.

Podilymbus podiceps

Orden Procelariformes. (Albatros, petreles, pardelas y fulmares). Aves marinas, caracterizadas porque las fosas nasales son tubulares que la rompeteca del pico presenta suturas visibles. Los orificios nasales están bien separados y dispuestos en el ápice de pequeños tubos.

Familia Diomedeidae. Aves marinas de grandes dimensiones, están entre las aves voladoras de mayores dimensiones. Son aves coloniales y la mayoría nidifica en islas oceánicas remotas, establecen una relación monogámica que dura toda su vida.

Diomedea albatruz "Albatros"

Familia Procellariidae. Forman un grupo de aves propias de los mares fríos.

Puffinus griceus "Puffinus"

Orden Pelecaniformes. (Pelícanos, gaviotas, alcatraces, cormoranes, piqueros y sambullidores). Aves palmípedas de pico largo, debajo del pico tiene saco o bolsa gular. Mejores voladores de toda la clase. Orificios nasales ausentes o vestigiales.

Se divide en 5 subórdenes, dos de ellas desaparecidas.

Sub orden pelecanoidea.

Familia Pelecanoidae. Aves de gran tamaño provistos de un enorme pico largo casi aplanado, ventralmente posee una gran bolsa ventral.

Pelicanus thagus occidentales "Pelícano pardo"

Pelicanus crythrorhynchus "Pelícano blanco"

Familia Sulidae. (gaviotas, alcatraz y piquero) Aves que se caracterizan porque está provisto de un hocico largo y cónico con bolsa gula pequeña

Sala vanegata "Piquero"

Morus bassanus "Alcatraz"

Familia Phalacrocoracidae. Son una familia de aves acuáticas, se alimentan de los peces que capturan bajo el agua. Se impulsan principalmente con las patas; a diferencia de las plumas de la mayoría de las aves acuáticas, las plumas de los cormoranes no son completamente impermeables, lo que les permite hundirse y bucear con facilidad.

Phalacrocorax brasilianus "Cormorán neotropical"

Familia Fregatidae. Pico cilíndrico y ganchoso provisto de una bolsa gular coloreada capaz de emplearse enlos machos, las plumas de la regipin caudal se encuentran bifurcadas y son conocidos como rabihorcadas.

Fregata aquilla "Rabihorcadas"

Familia Anhingidade. Se encuentra en las aguas continetales, se carcterizan porque el cabeza, el pico, el cuello el mismo grosor por lo que son conocidos como aves serpi

Anhinga anhinga. "Ave serpiente"

Orden Ciconiiformes. (Garzas, cigüeñas, flamencos, ibis, avetoros). Tarsos bastantes largos, con 4 dedos, 3 adelante unidos solamente en la base por membranas muy pequeñas y hacia atrás. Viven en aguas someras a la orilla de los ríos y lagunas. Se alimentan de animales acuáticos (peces, anfibios).

El orden se subdivide en 4 subórdenes:

Sub orden ardeae. Conformado por garzas de diferentes colores, es el más importante y numeroso.

Familia Ardeidae. Son aves zancudas, generalmente su plumaje es blanco, su pico amarillo y sus largas patas grises, aunque el plumaje varía según la estación del año. Se alimentan de peces, crustáceos y pequeños anfibios.

Nycticorax nyticorax	"Martín pescador" o Huaccya".
Hardia herodias	"Garza azul".
Butorides virescens	"Garza verde".
Casmerolius albus	"Garceta americana".

Egretha thula	“Garceta”.
Guara rubra	“Ibis”.
Ardea alba	“Garza blanca” Linnaeus 1758

SUBORDEN PHOENICOPTERUS

Familia Phoenicopteridae. Reciben el nombre vulgar de flamencos son un orden de aves neognatas, con un único género viviente: Phoenicopterus. Son aves que se distribuyen tanto por el hemisferio occidental como por el hemisferio oriental, tienen cráneo desmognato holorrino, con 16 a 20 vértebras cervicales y pies anisodáctilos.

Phoenicopterus ruber	“Flamenco”
Phononicopterus andinus	“Flamenco andino ó Parihuana”.

Familia Threskiomithidae.

Plegadis ridgawi	“Yanavicu o ibis de puna”

Orden Anseriformes. (Cisnes, patos y ganzos). Pico deprimido y corto; pico es ancho y aplanado, el borde con numerosas arrugas transversales córneas (láminas córneas en forma de peine). El ápice de la mandíbula superior presenta un pequeño proceso unciforme dirigido hacia abajo que abraza a la mandíbula inferior.

Palmípedas, 3 dedos cubiertos por membranas interdigitales, puede presentarse el dedo pulgar (hallux) que se encuentra rudimentario.

Familia anatidae. (pato doméstico que pertenece al género Anas).

Anas puna	“Pato de puna”
Anas flavirostris	“Pato sutro o de laguna”
Anas specularoides	“Pato cordillerano”
Anser anser	“Pekín o ganzo doméstico”
Chloephaga melanoptera	“Wachua”, “huallata o ganzo andino”

Cygnus olor “Cisne de cuello blanco”

Cygnus atratus “Cisne de cuello negro”

Orden Falconiformes.

Constituido por halcones y cernícalos son rapaces de unos 60 cms Alas grandes y potentes dan a estas aves notable poder de vuelo. Pico muy fuerte, comprimido y curvo. Tiene en el ápice de la mandíbula superior un gancho muy robusto que abraza a la inferio. Mandíbulas cortantes (aserradas).

Tiene 4 dedos, 02 hacia delante y 02 hacia atrás con fuertes garras. Alcanzan la madurez sexual a los tres años. Ponen pocos huevos en cada puesta.

Familia falconidae. Son un clado de aves rapaces diurnas en el nivel de familia, a diferencia de otros Falconiformes, como los de la familia Accipitridae, además de las garras usan el pico para matar a sus presas, para lo que disponen de una protuberancia córnea en el pico superior, cerca de la comisura, conocida como “diente de halcón” (Gavilan, gavilancillo).

Falco peregrinus “Halcón común o peregrino”

Falco sparverius peruvianus “Cernícalo amaricano ó killinchu”.

Falco femoralis “Waman” o Halcon perdiguero u aplomado.

Phalcoboenus albogularis “China linda”,o guarahua cordillerano o acchi

Milvago chimachima “Chimachima”

Orden catartiformes. Conforman los buitres americanos, entre los que incluyen los cóndores, los jotes y los gallinazos, son rapaces doiurnas de gran tamaño. Poseen fuertes patas y pies, uñas arqueadas y afiladas y pico curvado. La vista muy aguda, carece de plumas en la cabeza y la parte superior del cuello, en cuya base algunos tienen un collarí de plumón. Son carroñeros, muchos con dietas especializadas.

Familia Cathartidae. Conocidas vulgarmente como buitres americanos o buitres del Nuevo Mundo. Se alimentan de carroña y a veces de vegetales y de pequeños animales vivos, aves con un buen sentido del olfato. Agrupa a las aves carroñeras-

Cathartus aura “Ratonero americano”

Sarcoramphus gryphus “Cóndor”

Sarcoramphus papa “Buitre real”

Gymnogyps californicus “Buitre de California”

Vultur griphus “Condor andino”.

Coragypus atratus “Ccoti o gallinazo de cabeza negra

Cathartes aura “Gallinazo de cabeza roja”

Orden Accpitriformes. Incluyen a la mayor familia de aves de presa diurnas como las águilas, gavilanes, buitres del viejo mundo, se han especializado en distintos tipos de alimentación que condiciona su aspecto externo.

Familia Accipitridae. Aves rapaces diurnas, compuesto por más de 200 especies. Se caracterizan por poseer un pico ganchudo, grande y fuerte, el cual utilizan para desgarrar la carne de sus presas o bien de carroña. Presentan, a su vez, patas y garras fuertes a lo que se suma un excelente sentido de la visión, lo que les permite localizar presas potenciales a gran distancia (Gavilán, aguililla, águila).

Buteo pilosa “Águila”.

Aguila chrysactos "Águila común".

Haliactus leucocephalus "Aguila de cabeza blanca".

Geranaetus melanoleucus "Anca", aguilucho grande" u de pecho negro.

Parabuteo unicentus o Falco rufiguiales "Gavilán oscuro"

Buteo poecilochrou "Aguila del páramo".

Buteo magnirostris "Halcón perdiguero"

Buteo polysoma "Aguilucho común".

Buteo fuscen siaustrlis "Waman".

Buteo platypterus "Gavilán".

Genanoactus polysoma "Aguilicho común"

Orden Galliformes. Agrupa a los gallinas, las codornices, faisanes y pavos; gallinas, guajalotes. Habitan todos los ambientes (cosmopolitas), son aves pesadas de alas redondeadas y patas cortas adaptadas a correr, poco voladoras, pasan su vida en el suelo, alimentándose de semillas y brotes.

sub orden galli.

Familia Cracidae. Su apariencia es similar a la del pavo. Sus plumajes son generalmente obscuros, pero paujiles y pavas están engalanados con coloridas figuras en el cuello, cabeza o pico.

Ortalis vetula "Manacaraco".

Crax ruba "Faisán negro".

Penelopina nigra "Paujil".

Penelope albipennis "Pava aliblanca".Hay sólo unas 100 ejemplares para el Perú.

Familia phasianidae. Son por lo general robustas, de alas cortas en relación al cuerpo con coloración vistosa, no son aptas para el vuelo de largas distancias. Son granívoras, y complementan su dieta con insectos. Hay 177 especies en 46 géneros. (Codornices, perdices)

Phasionus chrysolophus "Faisán dorado".

Phasionus gennaeus "Faisán plateado".

Cotumix cotumix japonica "Codorniz".

Pavo cristatus "Pavo real".

"Pavo de monte".

Familia Meleagridae. (guajalotes)

Meleagris sp "Pavo"

Sub Orden Galliformes

Gallus gallus "Gallo"

"Gallinas de Guinea"

Orden Gaviformes. Incluye grullas, rascones y tochas. Aves zancudas, generalmente terrestres de alas redondeadas y a veces poco funcionales. Tiene 8 subórdenes, siendo los más importantes.

Sub orden grues

Familia Gruidae. Son conocidas vulgarmente como grullas. Son aves de lugares abiertos. Se desplazan dando zancadas con sus largas patas y recogen semillas e insectos con sus largos picos. Se emparejan de por vida y tienen una espectacular exhibición de cortejo.

Grus grus "Grulla"

Sub Orden Cariamae.

Familia Rallidae.

Gallaretas de agua y gallaretas sin fullica, de amplia distribución.

Orden Charadriformes. (Aves ribereñas, limícolas, jacanas, págalos, golonrdinas de mar, rayadores). Es un orden cosmopolita, habita en las costas y riberas de los ríos y lagos, son aves limícolas (se alimenas en el ciemo de zonas húmedas y en las orillas), comprenden los subordenes.

Sub Orden Charadrii.

Familia Charadriidae (chorlitos).

Charadrus vociferus peruvianus

Charadrus higaticola semipalmatus

Ptiloscelys (vallenus) resplendens "Lique lique ó liclish"

Sub Orden Lari.

Familia Laridae. Son conocidas vulgarmente como gaviotas.

Larus cirrocephalus "Gaviota de cabeza gris"

Larus belcheri "Gaviota peruana"

Larus molestus "Gaviota gris"

Larus dominicanus "Gaviota parda"

Larus serranus "Gaviota serrana" o andina.

Chlidonias nigra "Golondrina de mar"

Sub Orden Alcae.

Familia Alcidae. Incluye diversas especies de aves marinas como los frailecillos, las alcas y los araos, entre otros. Tienen un parecido superficial a los pingüinos, aunque no son de la misma familia. Se trata de un caso de evolución convergente.

Orden Columbiformes. Conformado por unas trescientas especies de palomasy tortolas. Aves terrestres de pequeño tamaño, cuerpo rollizo o robusto cubierto de plumas de inserción poco firme. Tarsos y dedos emplumados

El buche tiene característica de secretar una sustancia blanquecida que ha de permitir la alimentación de pichones y se conoce como "leche de paloma".

Sub Orden Columbae.

Familia Columbidae. son aves que incluyen las palomas, las tórtolas y formas afines. Son, en total, unas 308 especies.

Columba livia "Paloma común" ó doméstica".

Columba fasciata alibilinera "Torcaza americana o paloma torcaza".

Columba flavirostris	"Paloma morada".
Zenaida meloda	"Tort olita".
Eupenia cruzziana	"Africana".
Zenaidura auriculata hypolenca	"Rabiblanca".
Metropelia melanoptera	"Tortolita cordillerana".
Zenaida maculusa	"Cuculi"
Eupelia cruzziana	"Tortola ó tortolita".
Metriopelia ceciliae	"Cascabelita".

Orden Psittaciformes. Comprenden los loros, periquitos y guacamayos, aves muy evolucionadas con el cráneo esférico y voluminoso. La mandíbula superior unida al frontal del cráneo, pico curvado para abrir las cáscaras de los frutos duros. Los pies presentan dos dedos externos oponibles y pueden utilizar como si fueran manos, la longitud de la cola es muy variable, muy larga en los guacamayos y casi inexistente en otras especies.

Son **antropoglotas** (pueden articular palabras de la voz humana).

Tienen 4 dedos **zigodáctilas** (2 hacia delante y 2 hacia atrás).

Familia Psittacidae. Conformado por tres géneros: Amazona "loro", Ara "guacamayo",

Aratinga	"periquito".
Bolborhynchus aurifrons	"Perico serrano".
Pyrrhura pieta	"Perico cabeza roja"
Amazona farinoso	"Loro farinoso".
Amazona festiva	"Loro común".
Amazona amazónica	"Papagayo".
Arantinga holochora	"Periquito verde".
Aratinga mitrata	"Loro frente roja".
Aratinga erythrogenys	"Loro cabeza roja"
Artinga weddelli	"Loro ó cotorra cabeza negra"
Pionus menstruus	"Loro cabeza azul"
Psilopsiagon aurifrons	"Chalchaca".
Ara ararauna	"Guacamayo azul amarillo".
Ara Chlroptera	"Guacamayo rojo, azul y verde"
Melopsittacus undulatus	"Periquito australiano"

Orden Cuculiformes. Dos dedos dirigidos hacia delante y dos hacia atrás, el dedo externo puede dirigirse hacia delante o hacia atrás a voluntad, entonces se les llama **semizigodactilas**. Timoneras largas. La hembra deja los huevos en los nidos de otras aves y el polluelo es alimentado por los dueños del nido.

Geococcys sp	"Correcaminos"

Orden Strigiformes. Conforman aves rapaces nocturnas (Buhos y lechuzas). Poseen cavidades orbitarias y el sentido de la vista grande, agudisa bien desarrollado, dirigido hacia delante. Vuelan silenciosamente. Audición muy aguda. El alimento lo almacenan en el buche y lo eliminan por la boca, fenómeno que se conoce como **egagropilas**.

Familia Strigidae. Son rapaces nocturnas, son aves adaptadas a la noche, aunque no tanto como las lechuzas, se alimentan generalmente de invertebrados y de pequeños vertebrados.

Speotyto cunricularia "Lechuza de los arenales"

Pulsatrix perspicillata "Buho del valle".

Tito alba "Lechuza" o Piccpituco".

Asio otus "Buho chico" o Liccllica".

Bubo buho "Buho real".

Buho virginianus "Buho de virginia".

Glaucidium brasiliamun "Pacapaca".

Glaucidium jardinii "Lechuza enana andina".

Otus roboratus "Urcutucu".

Mochuelo "Buho pequeño".

Orden Piciformes. (Tucán, pájaro carpintero, pito). Son aves zigodáctilas, malas voladoras, ausencia de plumón debajo de las plumas. Pico comprimido, el hueso hioides se encuentra enrollado alrededor del cráneo, y la lengua es grande y protráctil. La punta de la lengua es dura y sirve para hacer huecos.

Familia Ramphastidae. Aves tropicales originarias de sudamérica, se caracterizan por poseer picos enormes de diversos colores, los tucanes no son migaratorios, ponen de 2 a 4 huevos, la familia incluye seis géneros y alrededor de cuarenta especies.

Ramphastos cuvieri "Tucán de cuvier".

Ramphastos toco "Tucán brasilero".

Ramphastos picus "Tucán".

Familia Picidae. Son aves conocidas popularmente como pájaros carpinteros, tienen una distribución cosmopolita, pueden ser sedentarias o migratorias; muchas especies permanecen en la misma área durante años, mientras que otras viajan grandes distancias desde sus zonas de reproducción a las zonas de invernada.

Crysoptilus atricollis "Carpintero peruano".

Colaptes rupicola "Pito" o Akaqllu", "pájaro carpintero serrano".

Orden Passeriformes. (Gorriones, golondrinas, jilgueros, etc.) Es las más numerosas y extensas de todos los órdenes con más cinco mil especies, son de tamaño pequeño a excepción del ave del paraíso, la mayoría son cantores.

Nidícolas y nacen con los ojos cerrados y desnudos. Cuatro dedos, 3 hacia delante y uno hacia atrás. Tarsos desnudos. Pico reducido, alimentación suele ser insectívora o granívora. Comprende 4 subórdenes; 69-73 familias y 5100 especies, aproximadamente.

Sub Orden Tyranos

Familia Cotingidae. Son aves arborícolas de talla entre muy pequeña y grande (de 7,5 a 51 cm). En muchas especies, los machos presentan un plumaje brillantemente coloreado y decorado con adornos muy llamativos. Todas las especies tienen el pico ancho y ganchudo, alas redondeadas y patas fuertes.

Rupicola peruviana "Gallito de las rocas"

Ampelion stresemanni "Cotingas cola blanca".

Ampelion rubrocristatus "Cotinga cresta roja".

Familia tyrannidae. "Papamoscas americano".

Agriornis montana "Aviero".

Muscisaxi cola rufivertex "Dormilonas".

Myiotheretes striacollis "Chipla perro".

Ochtheoca leucophrys "Pitajos".

Familia Hirundinidae. Comprende las golondrinas, pájaros de tamaño pequeño o mediano (de 11 a 22 cm) que se alimentan en vuelo. Tienen el cuerpo fusiforme y alas largas, y muchas especies tienen la cola ahorquillada. El pico es corto, pero pueden abrirlo mucho para capturar insectos en vuelo. Las patas están adaptadas a la vida en los árboles; los dedos frontales están parcialmente unidos por la base.

Notiochelidon murina "Golondrina plomiza".

Progne modesta "Golondrina negra".

Petrochelidon ancecola "Golondrina andina".

Familia Troglodytidae. Aves insectívoras muy numerosa que comprende aproximadamente 80 especies en 20 géneros. Se halla distribuida por todo el mundo.

Troglodyteo aedon "Cucarachero".

Troglodes aedon "Checcollo".

Thryothorus superciliaris "Ruiseñor".

Familia Cinclidae.

Cinclus leucocephalus "Mirlo acuático".

Familia Turdidae. Los túrdidos son una familia muy numerosa que comprende más de 300 especies; sólo falta en algunas islas remotas y en las partes extremas de regiones árticas, debido a la ausencia de frutos, insectos y moluscos, los polluelos y los individuos adultos jóvenes suelen tener el pecho pardo o negro, o moteado con estos colores. Comprende los "Ruiseñores" "zorzales".

Turdus fuscater "Chihuaco" ó "Zorzal"

Turdus chiguanco "Chiguanco"

Familia Ictiridae. Aves cantoras, sólo habitan en el continente americano, son totalmente negros tornasolados, negro fino.

Devis wazszewiczi "Tordo chivillu"

Familia Fringillidae. Suelen poseer un fuerte pico, generalmente cónico, que en algunas especies puede ser de considerable longitud. Tienen un modo de volar característico, basado en ondulaciones.

Atlapetes nationi "Chacchacara"

Zonotricha capensis peruviensis "Gorrión o Pichinco

Spinus magallanicus paulus "Jilguero"

Sporophila luctuosa "Chocclo-poccochi"

Sicalis olivascens "Quellopescco"

Serinus canarius "Canario"

Spinus atratus "Jilguero negro"

Familia Thaupidae.

Pipraeidea melanota "Chachaquito"

Thlypopsis ornata "Fruterito andino"

Sub Orden Pajarinus. (incluye 52 familias)

Familia Alaldidae. "Alondras"

Familia Cinclidae. "Mirlos acuáticos"

Familia Corvidae. "Cuervos" "urracas"

Familia Passeridae, "Gorriones"

Familia Minidae o Cardinalidae.

Pheuticus albiventris (aeroventris) "Tuya o calandria"

Pheucticus chrysopeplus "Calandria ó tuya". Familia furnariidae.

Upucerrthia jelskii "Bandunita cordillerana".

Sub Orden Furnarios. Con 04 familias y 340 especies.

Sub Orden Eurilaimos. Conforman 04 familias y 44 especies.

Orden Apodiforme. Aves pequeñas, comprenden los colibríes y vencejos con cola ahorquillada y patas muy cortas, las alas son largas y delgadas adaptadas para planear y manteenerse inmóviles en el aire.

Familia Trochilidae.alimentan de insectos y néctares.

Conocidos como picaflores son aves apodiformes endémicas de América que cuenta con más de 300 especies. Son unas minúsculas aves americanas que se caracterizan por el colorido de su plumaje. Emiten un zumbido con las alas, que mueven con mayor rapidez que las de cualquier otra ave, hasta el extremo de que no se distinguen.

Amazilia amazilia "Picaflor del pacay"

Aglaeatis cupripennis "Picaflor de la tuna".

Colibri coruscans "Picaflor"

Patagona gigas "Picaflor gigante"

Thaumastura cora "Picaflor"

Oreotrochilus estella "Picaflor cordillera"

Loddigesia mirabilis "Colibri"

Familia Apodidae.

Aeronautes andecolus "Vencejo"

Orden Gruiformes. (Grullas, rascones, avutardas, caraus, fochas, calamones)

Familia Rallidae.

Gallinula chloropu "Polla de agua"

Orden Cuculiformes. (cucos, anís, correcaminos, y guardacaballos)

Orden Trogoniformes. (quetzales y trogones)

Resumen. Son animales homeotermos, su cuerpo cubierto de plumas, sus maxilares se llaman pico, los huesos de las alas son huecos, sus patas están adaptados para caminar, nadar, carrera, trepar, etc, su respiración es pulmonar y todos son ovíparos.

LECTURA SELECTA.

THOMAS S. SCHULENBERG, DOUGLAS F, STOTZ, DANIEL F. JOHN P.O NEILL y THEODORE A. PAKER III. 2010. Aves del Perú.Lima Perú.

KOEPCKE, M.1964. Las Aves del Departamento de Lima.Perú.

ENCICLOPEDIA TEMÁTICA ILUSTRADA GRIJALDO. Vertebrados: Anatomía, fisiología, especies: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves-Mamíferos.

AUTOEVALUACIÓN.

1 ¿Cuáles son las principales funciones de las plumas?

2 ¿Cuál es la composición química de la plumas y que utilidad daría en la actualidad en la identificación y economía?

3. ¿Identifique y describa las características de los difrentes tipos de plumas?

4. Según la estructura y disposición de los dedos, se conocen varios tipos de patas, describa o defina cada uno de ellos, en cada caso considere ejemplos.

Cigodáctilos.

Palmoprodáctilos.

Sindáctilos.

Talmónidos.

Totipalmeados.

Palmeada.

5. ¿Cuáles son los principales criterios para la clasificación de las aves?

6. La bolsa o saco gular es propio de las aves del orden.....los sacos pulmonares desempeñan la función de:……...

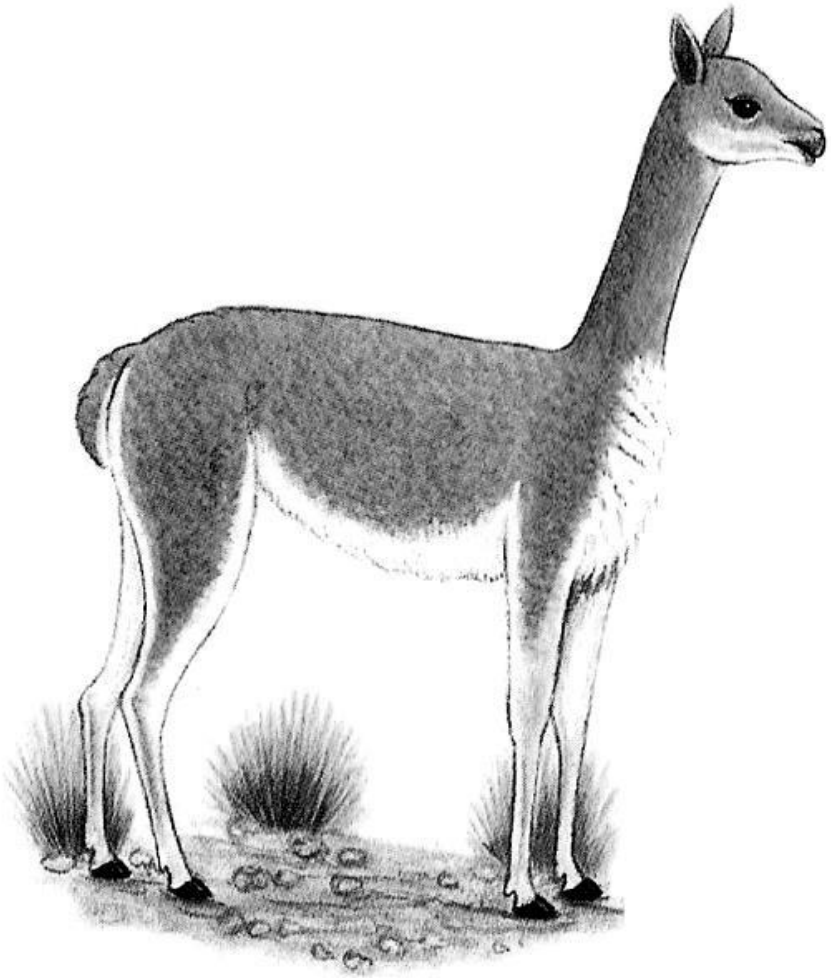
7. Señale tres tipos de colas en las aves a:…….b……..c……..

8. En las especies indicadas, busque el autor, la fecha y la ubicación taxonómica al orden y la familia al que pertenece.

ESPECIE	NOMB. GENÉRICO	ORDEN	FAMILIA
Passer domesticus	*Gorrión común*	…….....	.....
Serinus canarius	*Canario*	.....	.....
Cervus corax	*Cuervo*	.....	.....
Haliaetus leucocephalus	*Aguila gris*	……	.....
Ciconia ciconia	*Ciguiña común*	…….....	…….....
Ardea cinérea	*Garza real*	.....	.....
Carduelis carduelos	*jilguero*	…….....	…….....
Fulica leucoptera	*Gallereta*	.....	.....
Meliagris gallipavo	*Pavo común*	…….....	…….....
Rea americaba	*Ñandú*	.....	.....
Mimus modulator	*Calandria*	…….....	…….....
Phalacrocorax gaimardi	*Chuita*	.....	.....
Phalacrocorax bougainvillii	*Guanay*	.....	.....

AVES CARENADAS o de VUELO. Poseen esternón ancho formado por estructura llama da Quilla que sostienen el músculo que necesita ara el vuelo.
RATITES. Aves no voldoras, no tienen quilla, alas muy cortas atrofiadas.Patas largas y fuertes con huesos macizos. Ñandú. Kiwi.
PATAS ANISODACTILOS. El dedo I está dirigido caudalmente
PATAS ANEROIDEO.El pie tiene tres (03) dedos hacia adelante unidos por una membrana.

UNIDAD 17.CLASE MAMMALIA



Vicugna vicugna

OBJETIVOS

Describir, conocer y analizar las características generales de la Clase Mammalia.

Realizar la sistemática de la Clase Mamíferos, dando mayor énfasis en animales de la región.

CONTENIDOS

Evolución de los Mamíferos.

Características Generales de la Clase Mammalia.

Sistemática de la Clase Mammalia

Principales Subclases y órdenes Filogenia de los Mamíferos.

Los mamíferos son animales gnathostomados (presencia de mandíbulas) más evolucionados de la escala zoológica cuando recién nacidos se alimentan de la leche materna secretada por una glándula mamaria, cuerpo cubierto de pelos y glándulas (homeotermos), sistema nervioso sumamente desarrollado que

garantiza la evolución del grupo.Celoma dividido por un diafragma muscular, generalmente vivíparos, homeotermos con capacidad de regular su temperatura corporal interna, poseen labios que les permite mamar.

Los mamíferos son los animales más evoucionados de la escala zoológica, en cuanto a número de especies afirman la existencia de 4056 de mamíferos vivientes en el mundo para América del Sur cerca de 350 especies de roedores de un total de 800 especies de mamíferos, para el Perú los mamíferos están constituido por 13 órdenes, 50 familias,196 géneros, 460 especies, siendo el mayor número de especies los quirópteros y roedores.

Origen.

Probablemente evolucionaron a comienzos de la era Mesozoico en el período Triásico hace 210 -220 millones de años, transfromación ocurrida en 150 millones de años, en esa época los mamíferos era pequeños organismos de hábitos nocturnos.

Los reptiles que dieron origen podrían haber sido a partir de uno o varios grupos de reptiles **Synápsidos** (una sola abertura temporal en el cráneo) del orden de los **Terápsidos** y suborden **Theriodontia** (dentición semejante a los mamíferos) , son los reptiles que tienen mayor número de homologías con los mamíferos, además existe evidencias de tipo embrionario y presentan gran cantidad de radiación adaptativa; el origen de los mamíferos se considera polifilético, o sea los mamíferos se originaron de varios ancestros que se consideraban dentro de los Terápsidos, transforación ocurrida en 150 millones de años por otra razón los zoólogos para considerar los restos fósiles como reptiles o mamíferos deben de tener en cuenta algunas de las siguientes consideraciones morfológicas:

Protección cutánea.

Forma de reproducción.

Tipo de alimentación de la cría.

Número de cóndilos occipitales.

Número de huesecillos que conforman el oído, etc.

Teoría monofilética.

Ambas teorías tienen punto de concordancia en que el origen de los mamíferos es a partir del cuerpo de reptiles Terápsidos, la monofilética considera que a partir de un grupo se originaron las dos subclases de los mamíferos.

Teoría polifilética.

Sostiene que los mamíferos se originaron de por lo menos de dos grupos de Terápsidos.

Radiación adaptativa.

La sucesión de los mamíferos en el tiempo han sido en tres veces, mediante procesos que se conocen como radiación adaptiva,siendo los suceso más importantes:Los tetrápodos tiene un plan básico pectadactilio,sin embargo en los mamíferos hay existencia de cinco dedos,esto sufre modificaciones según el nicho ecológico, entonces los apéndices se transformaron para poder comer, escavar,nadar,trepar,volar,los huesos de la mano son los que se modifican y se presenta a este nivel,también se presenta a nivel de la alimentación y el cuidado de las crias.

En el Jurásico, se presenta la primera radiación adaptiva cuando los reptiles Synápsidos dieron origen a varios grupos de mamíferos sin mucha abundancia en género o especies.

En el Cretácico la segunda radiación adaptiva cuando los pantoterios se transforman en marsupiales y placentarios adaptándose a muy variados medios y circunstancias ecológicas; los marsupiales que se distribuyeron por todo el mundo con géneros y especies.

A partir del Cenozoico, los placentarios inician un auge sin precedente, aparecen nuevos grupos transformándose en otros, muchos desaparecen, quedan en la actualidad diecisiete de las veintisiete órdenes de placentados generalmente reconocidos. El desarrollo evolutivo de los mamíferos ha sido relativamente rápido y en apenas setenta millones de años han conseguido expandirse y diversificarse para dar la actual riqueza de formas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las principales carcterísticas que tipifican son:

1. El cuerpo bien definido en cabeza, cuello, tronco, la cola y las extremidades.

La cabeza generalmente voluminosa, hecho que se debe al desarrollo alcanzado por el encéfalo, además en la cabeza son bien notorios los orificios oculares, aberturas del oído y las ventanas nasales.

El cuello siempre está constituido por siete vértebras cervicales y aunque en algunos animales es sumamente alargado y en otros no es notorio, dicho número siempre se mantiene.

El tronco de acuerdo a la forma de vida que tenga el animal puede ser delgada o grácil, robusto y gordo.

La cola puede ser larga y prensil e hirsuta (lleno de pelos sumamente gruesos) o puede ser larga y desnuna tal como sucede con los monos del nuevo mundo y los del viejo mundo, respectivamente; puede suceder que la cola sea pequeña o ausente.

Las extremidades prolongadas en la mayoría de ellos terminan en cinco dedos cada uno de los cuales está provisto de uña o de garra, aunque especialmente la parte terminal puede encontrarse modificada de acuerdo a los hábitos del animal.

El tegumento.

La piel constituida por epidermis y dermis está cubierta por una piel glandulosa y pilosa, es decir la superficie corporal de los mamíferos se caracteriza por estar recubierta por numerosos tipos de glándulas y porque puede estar parcial o totalmente cubiertos de pelos; en las palmas y en las plantas de las extremidades no existe pelos, existiendo en su lugar engrosamientos epidérmicos como son las almohadillas o los cascos.

El pelo.

Se cree que la presencia del pelo adquirió al mismo tiempo en varias líneas evolutivas cuando las especies pasaban de la poiquilotermia a la homeotermia, existe solo en los mamíferos; estos pueden ser de dos tipos.

Pelos cortos y suaves que están pegados casi a la piel, relacionado con el aislamiento térmico, manteniendo la temperatura constante.

Pelos largos y gruesos de función mecánica protege a la piel de efectos mecánicos, existen pelos con función sensorial (alargados) en el hocico del gato, perro, reciben la denominación de vibrisas. **Glándulas integumentarias.** Son abundantes, tipos siendo los principales:

Glándulas apocrinas.

Ubicados en axilas, pecho, saco excrotal, mamas, desde el punto de vista evolutivo son más primitivos, su desarrollo está vinculado con la madurez sexual (atracción sexual), su uncionamiento está vinculado cuando el individuo alcance su reproducción.

Glándulas ecrinas.

Llamadas glándulas sudoríparas que se distribuyen en zonas desnudas están relacionadas con la regulación térmica.

Glándulas holocrinas.

Generalmente se encuentra asociada con los folículos pilosos y sus secreciones oleosas dan flexibilidad a los pelos y lubrican la piel, en el hombre y otros mamíferos este tipo de glándulas son abundantes en la frente y en la nariz.

Glándulas sudoríparas (ecrinas).

Pueden ser de dos clases:

Las apocrinas.

Considerados los más primitivos se caracteriza por eliminar agua, sales y algunos compuestos orgánicos y cuya función es la de permitir el reconocimiento sexual o de la especie durante la época de la reproducción se ubica en las axilas, pubes, pezones, saco escrotal.

Las ecrinas, cuya secreción acuosa al ser vertida sobre la superficie corporal y al evaporarse participa en la regulación de la temperatura corporal; son funcionales desde el momento en que nace el individuo.

Glándula lacrimal.

Se encuentra ubicado cerca del globo ocular y sus secreciones son responsables de mantener húmedo y limpio el globo y los párpados de los ojos.

Glándulas odoríferas.

Son propias de cada especie de mamíferos, su secreción y ubicación que tenga es variable. Su función está vinculada con el reconocimiento y atracción sexual durante la época de la reproducción, defensa o anunciar a otros miembros de la especie.

Glándulas mamarias.

Se encuentran perfectamente desarrollados en la hembra que haalcanzado su madurez sexual y que son funcionales durante la época en que se debe alimentar, su número es siempre par, puede variar de 2-12 de acuerdo al número de crías que debe tener en cada parto a excepción de los monotremas cuyas glándulas mamarias se abren en una depresión pilosa, en los demás mamíferos las glándulas mamarias terminan en unas elevaciones cortas que recibe la denominación de pesones.

Dentición y aparato digestivo.

Los mamíferos se consideran como aquellas especies que tienen verdadero diente, debido a que éstos tienen una morfología propia y de acuerdo al tipo de alimentación que tenga, los dientes pueden alcanzar diferente desarrollo, por esta razón a los mamíferos se les llama **tecodontos**, es decir los dientes se encuentran contenidos en los alveolos maxilares, y se les llama **heterodontos** porque a lo largo del borde maxilar se presentan diferentes tipos de dientes como son: incisivos, caninos, premolares y los molares. También en el cuerpo de los mamíferos pueden establecerse os categorías de individuos de acuerdo a la duración; las **monodontas** que tienen una sola dentición durante toda su vida y los **difiodontos** que están provistos de dos tipos de diente durante su vida. La fórmula dentaria, explica matemáticamente la

organización dental que tiene un mamífero y constituye uno de los medios que permite la taxonomía de los mamíferos. La fórmula dentaria representa el número de dientes que existe en los maxilares, es una fracción en donde el numerador indica el número de dientes que existe en el maxilar superior, mientras el denominador explica el número de dientes que existe en la maxilar inferior. Ejemplo 32 dientes en Homo sapiens, significa: I 2/2, C 1/1, PM 2/2, M 3/3 x2 = 32.

Roedores I 2/2, C 0/0, PM 0/0, M 2/2 x 2 =16.

En el aparato digestivo los dientes participan desmenuzando el alimento con la finalidad de permitir su mezcla con la saliva; los alimentos antes de ser deglutidos son masticados (tratan el alimento previamente).

Intercambio gaseoso.

La respiración es más objetiva que en las aves por las siguientes razones:

a. Internamente los pulmones presentan una amplia superficie de difusión que se debe a la presencia de un conjunto de sacos aéreos llamados alveolos que se encuentran al final de cada ramificación bronquial y a través de largas paredes se efectúa el intercambio gaseoso de O2 y CO2.

b. El desarrollo de un diafragma muscular que separa la cavidad pulmonar de la digestiva.

c. Presencia de un paledón secundario que permite la separación de la cavidad nasal y oral completa, de tal manera que el proceso respiratorio no se interrumpe continuamente tal como sucede en los tetrápodos inferiores. Por esto comer y respirar al mismo tiempo.

Aparato circulatorio.

Permite el reparto eficiente de los metabolitos y un eficiente recojo de los catabolitos, esta eficiencia se debe a que existe una presión sanguínea constante y elevada.

En el aparato circulatorio solo existe un arco aórtico (aorta) del lado izquierdo. Los glóbulos rojos son anucleados y permiten el transporte de gases.

Excreción.

Es de tipo metanefridial, lo constituyen los nefrones que tienen la finalidad de formar la orina constituyendo por exceso de agua y catabolitos (úrea).

Locomoción.

Los mamíferos reunen a los animales activos, como una consecuencia del metabolismo basal y la distribución de sus apéndices que tienen una disposición vertical correlacional con la organización neuromuscular, los músculos fasciales con movimientos y expresión.

Reproducción.

El desarrollo de la evolución de los animales homeotermos trajo como consecuencia el desarrollo de embriones; los huevos una vez fecundados son retenidos en una sección especializada que se conoce como útero en donde ha de permanecer hasta alcanzar la forma de un adulto en miniatura.

Son dioicos, vivíparos, conservan las membranas traembrionarias.

COMPORTAMIENTO SEXUAL: Existe carácter de receptibilidad de la hembra con el macho y encontramos.

Individuos estruales.

La hembra es capaz de recepcionar al macho en una época determinada del año. Comprende 4 fases:

Proestro. Preparación del órgano externo de los machos.

Estro. Copulación, la hembra acepta o está apta para copular.

Metaestro. Suceden fenómenos regresivos que se presentan a nivel del útero equivalente a la fase menstrual en los primates.

Anaestro. Durante esta época la hembra descansa, llamado también reposo sexual aparente.

Individuos menstruales.

La hembra recibe al macho en cualquier época del año, genera dos tipos de cria:

Crias precociales. (ovejas, caballos).

Los recién nacidos son capaces de desplazarse con la madre.

Crias altricociales. Los individuos son indefensos y los recién nacidos no pueden desplazarse.

El número de crías está supeditado al tamaño de cada cría y el número de glándulas mamarias.

Caracteristicas sinamórficas.

Como resultado de la evolución los mamíferos adqueieiron características muy particulares, como:

La mandíbula está formada sólo por el hueso dentario, rasgo único y exclusivo de todos los mamíferos, constituyendo la principal carcterística para el el grupo.

La articulación de la mandíbula con el cráneo se efectua entre el dentario y el escamosal. Presentan tres huesos en el oído medio: Martillo, yunque y estribo, con excepción de los monotremas que presentan el oído reptiliano.

Son los únicos animales con pelos presente en casi todas las etapas de su vida.

Poseen las glándulas sebáceas modificadas como glándulas mamarias capaces de segregar leche, alimento del que se abastecen todas las crias de los mamíferos.

SISTEMÁTICA DE LOS MAMÍFEROS.

Los mamíferos están consttituido por 4500- 5000 especies, existen diferentes formas de clasificicar, una de las más habituales divide en dos subclases: Prototerios o mamíferos que ponen huevos.

Theria y dentro de esta última se incluyen dos infraclases: Metaterios y Euterios, tomando en cuenta los avances en este campo del saber y según.T.J Parker, W.A.Haswell, 1991, los mamíferos se han clasificado teniendo en cuenta el grado de desarrollo de las membranas extraembrionarias, ausencia o presencia de placenta; fórmula dentaria y paredes laterales del cráneo, existen 4600 especies vivas, aproximadamente y la mitad de los mamíferos son de procedencia Norteamericana.

CLASE MAMMALIA

Según estructura de los dientes y la mandibula

Mamífero aplacentarios - Mamíferos placentarios

- Marsupiales - Las crias son retenidas en el Placenta
- Utero rudimentaria Utero desarrollado
- Nacen crias prematuras Perdieron el hueso coracoides

La gestacion es muy corta Carecen de una bolsa llamada marsupio

- Las orejas externas o pinna

I. SUBCLASE PROTOTHERIA Ó MONOTREMAS

Prototerios = primero bestias que ponen y se reproducen por huevos.

Poseen una sola abertura o conducto para heces y la orina.

Reúne a los mamíferos primitivos confinados al continente Australiano y Nueva Zelanda, son ovíparos, no tienen el útero y vagina.

Las mamas se reducen a unas glándulas tubulares que desembocan en la piel sin pezones o manilas. Presencia de cloacas parecida a la de las aves. Los adultos sin dientes funcionales. El cráneo es parecido al de las aves, ya que tienen una especie de pico. Reproducción ovovívipara, los oviductos se encuentran poco diferenciados terminado cada uno de ellos independientemente en cloaca.

Orden Monotremas.

Habtan en Oceanía. Presentan un solo orificio para descargar los aparatos urinario, genital y digestivo. Agrupa a los mamíferos más primitivos que se reproducen por huevos y que probablemente se separaron muy temprano del grupo ancestral que dio origen a los demás mamíferos, se caracterizan porque las glándulas mamarias carecen de pezones, ubicándose entre depresiones cutáneas pilosas que mediante mechones de pelos han de permitir la alimentación de las crías. Los adultos carecen de dientes funcionales y tienen en su lugar un pico córneo promontoreo

Dan cria viva y se alimentan de leche producidas por las mamas.

Tienen una cloaca en lugar de útero y una vagina.

El pene tubular sólo cumple la función reproductora no es parte del sistema reproductor.

Los testículos en número de dos internos que sólo uno de ellos es funcional.

Los oviductos (02 vaginas) se encuentran poco diferenciadas terminando cada uno de ellos independientemente en la cloaca. Ausencia de glándulas gástricas.

En la cintura escapular además de la clavícula y la escápula se encuentran un coracoides y un supracoracoides; en la cintura pélvica se suelen encontrar los llamados huesos epipúbicos; las dos especies de monotremas se distribuyen únicamente en Australia, comprende las:

Familia Ornithorhinchidae. Con el hocico parecido a un pico de pato.

Ornitorhinchus anaticus "Ornitorrinco"

Familia Tachiglossidae. Confinada a Nueva Guinea, la boca y el rostro prolongados en un pico largo para la caza de las hormigas.

Tachiglossus aculeatus "Equidna"

II. SUBCLASE

Son mamíferos ivíparos, está dividido en dos infraclases.

II.1. INFRACLASE METATHERIA Mamíferos aplacentarios – marsupiales.	
Didelphimorphia	Zariguella
Paucituberculata	Zariguella ratonas
Microbiotheria	Monito de monte
Dasyuromorphia	Marsupiales australianos carnívoros
Peramelemorphia	Bandicutes
Notoryctemorphia	Topos marsupiales
Diprotodontia	Canguros y parientes.
II.2. INFRACLASE EUTHERIA Mamíferos placentarios	
Pilosa	Perezosos, osos hormigeros
Cingulata	Armadillos
Afrosoricida	Topos dorados
Erinaceomorpha	Erizos, gimnuros y otros
Soricomorpha	Topos, musarañas y almiquíes
Scandentia	Musarañas arborícolas
Dermoptera	Lemures planeadores
Chiroptera	Murcielagos, vanpiros
Primates	Lemures, monos, humanos
Carnivora	Gatos, perros, osos, focas
Cetacea	Ballenas, delfin
Sirenia	Manaties
Proboscidea	Elefantes
Perissodactyla	Caballos, tapirs, rinocerontes
Hyracoidea	Damanes
Tubulidentata	Cerdo hormiguero
Artiodactyla	Ciervos, bovinos, girafas
Pholidota	Pangolines
Rodentia	Castor, ardilla, puerco espin
Lagomorpha	Conejos, liebres, picas
Macroscelidea	Musarañas, elefantes

II.1. SUBCLASE METATERIA Ó APLACENTARIOS

Son mamíferos vivíparos sin placenta, de corta vida intrauterina, los fetos se nutren mediante contacto de pliegues internos de las paredes del útero materno. Los metaterios se circunscriben a Australia y Neotropical porque no pueden competir con los mamíferos

superiores. Las crías suelen nacer en condiciones prematuras (embriones) la cual son

transportados por la madre a una bolsa o marsupia, en el interior de la marsupia se sitúan los pezones. Como ejemplo en nuestra zona encontramos las zarigueyas o jarachupas.

En Australia se encuentra el canguro y el koala, está compuesto por 19 familias y unas 260 especies.

ORDENES ACTUALES DE LOS MAMÍFEROS

Para el Perú con 508 especies registrados ocupa tercer lugar en el Neotrópico.

Para una rápida información en cada orden se menciona un representante típico.

ORDEN MONOTREMAS	:	*Ornitorhinchus anaticus*	"Ornitorrinco"
ORDEN MARSUPIALES	:	*Didelphis paraguayensis*	"Zarigueya" "raposa"
ORDEN HIRACOIDEOS	:	*Dendrohyrax arboreus*	*"Damanes"*
ORDEN FOLIDOTOS	:	*Manis crassicaudata*	"Pangolin de la india"
ORDEN DESTENTADOS	:	*Dasypus pilosus*	"Armadillo peludo".
ORDEN TUBIDENTADOS	:	Oryteropus afer	"*Cerdo hormiguero"*
ORDEN DERMOPTEROS	.	*Cynocepharus volans*	"Colugos"
ORDEN QUIROPTEROS	:	*Tadaride brasiliensis*	"Murciélago de cola de Ratón"
ORDEN INSECTIVOROS	:	*Talpa sp*	"Topo común".
ORDEN PROBOSCIDEOS	:	*Elephas maximus*	"Elefante de la india"
ORDEN LAGOMORFOS	:	*Oryctolagus cuniculus*	"Conejo doméstico".
ORDEN ROEDORES	:	*Mus musculus*	"Ratón doméstico".
ORDEN CARNIVOROS	:	*Felis concolor*	"Puma andino"
ORDEN CETACEOS	:	*Delphinus delphis*	"Delfín común o Bufo "
ORDEN SIRENEOS	:	*Trichechus inunguis*	"Manatí amazónico".
ORDEN PERISODACTILOS	:	*Equus caballus*	"Caballo".
ORDEN ARTIODACTILOS	:	*Vicugna vicugna*	"Vicuña"
ORDEN PRIMATES	:	*Pan troglodytes*	"Chimpancé".

Orden Marsupiales (Didelphimorphia).

Compuesto por 40 especies, se caracterizan por poseer las glándulas mamarias rudimentarias desembocan en el exterior a través de los pliegues dérmicos (pezones rudimentarios). El aparato reproductor de las hembras posee el útero doble y puede existir dos o incluso tres vaginas, el aparato reproductor y digestivo desmboca casi independientes por completo (carecen de cloaca o son muy reducidas). Paren unas crias inmaduras que pasan de inmediato a vivir o permanecer en el marsupio o bolsa por uno o dos meses. Comprende a los mamíferos más primitivos de Sudamérica, omnívoros, pequeños y de hábitos arborícolas. Hocico alargado y sin pelo, cola desnuda larga y prensil. Pies pentadáctilos con el pulgar oponible y sin presencia de uña.

Organo sexual con útero y vagina birramosa; el pene con glándula birramosa.

El sentido de la vista altamente desarrollado para visón nocturna.

Planean la locomoción.

Fórmula dentaria= 5-1/ 3-4/ /4-1/3 -4

Didelphys paraguayensis "muca" "zarigueya" "jarachupa" "raposa"

Didelphys albiventris "zarigueya" "jarachupa" (Perú).

Familia Macropodidae.

De tamaño medio a grande, extremidades posteriores muy agrandadas y largas, la cola es grande y ayuda en la locomoción por saltos. Son australianos.

Género macropus: Poseen una marsupia y tiene una vision de 180° por la posicion de ojos.

Macropus rufus "Canguro"

Orden Paucituberculata.

Conforman los marsupiales ameridelfios conocidos como ratones runchos, sólo cuenta con la familia Caenolastidae que tiene especies vivas.

Orden deprodontia.

Se caracteriza por la presencia de individuos con dedos sindáctilos, y no más de tres incisivos en cada hemimandíbula superior y dos en la inferior, salvo los vombátidos. Los caninos inferiores están ausentes.

Phascolarctos cinereus

Orden Didelphimorphia

Constituyen un orden de mamíferos más conocidos como zarigüeyas, se incluyen en el grupo de los marsupiales y habitan en continente americano. Entre sus características destacan su hocico alargado y sin pelo, con cierto parecido a una rata, cuerpo mediano a pequeño. Las patas posteriores presentan un pulgar oponible y sin presencia de uña, la cola es alargada al igual que su cuerpo y poseen una cola prensil.

Familia Didelphidae. Representa la mayoría de los marsupiales americanos, son omnívoros, pequeños y de hábitos harborícolas. Presentan pies pentadáctilos con el pulgar oponible, hocico alargado, cola larga y denuda.

Genero Didelphys. Órgano sexual con útero y vagina birramosa, el pene con glándula birramosa . La cabeza es relativamente grande, con hocico acuminado provisto de largas fimbrias (vibrisas) extremadamente sensibles al tacto. La cara es pálida, nunca blanca y está surcada por una línea media negruzca sobre la frente.

Didelphys albiventris

La mayoría de especies son terrestres y se desplazan a saltos cuando corren porque poseen extremidades posteriores largas y agrandadas, posee una cola larga que le ayuda en la locomoción. Hay unas pocas especies que son principalmente de vida arborícola y que son torpes en tierra. Los macropódidos son exclusivamente herbívoros.

Género macropus: Poseen una marsupia y tiene una vision de 180° por la posicion de ojos.

UNIDAD 18: SUBCLASE EUTHERIA

II.2. SUBCLASE EUTHERIA Ó PLACENTARIOS

Son mamíferos placentarios (alantoidea), el huevo carece casi por completo de vitelo. Las crías nacen completamente formadas, hecho que es posible por la íntima relación uterina entre la madre y el embrión a través de una placenta alantoidea que garantiza el intercambio de sustancias. Los ojos dirigidos hacia el frente. Uñas planas. La presencia de pulgares oponibles al resto de los dedos. Carecen de cloaca y huesos epipúbicos y marsupio. Los hemisferios cerebrales están más desarrollados que en cualquier otro grupo de cordados. La dentición primaria obedece a la fórmula 3-1-4-3/ 3-1-4-3; en numerosos casos se modifica. Basicamente con tres molares a cada lado, aunque en algunas especies los molares pueden encontrarse en menor número o estar ausentes.

La radiación adaptativa ha conducido a cuatro líneas evolutivas, distribuidos en diecisiete órdenes con unas 3800 especies que se encuentran en todos los continentes e incluso en el mar. Los taxónomos modernos teniendo en cuenta la organización del pie agrupan, sólo en dos grandes grupos de cohortes:

Cohorte unguiculata.

Son mamíferos placentarios, sus extremidades tienen una organización pentadáctila con los dedos terminales en garras o uñas, durante su desplazamiento tocan el suelo con las últimas falanges, los cuales pueden estar dotados de garras o uñas, estos animales aún conservan las características arcaicos, comprende los órdenes siguientes: Insectívoros, Quirópteros, Edentados, Dermápteros, Primates. Edentata, Folidota, Lagomorpha y Rodentia

Orden Insectivoros.

Llamados monodelfos o placentario. Conservan caracteres primitivos de los euterios, cuerpo protegido por espinas o púas. Son animales pequeños, de dentición completa y nocturnos. El hocico es alargado y puntiagudo, ojo pequeño, oídos a veces sin pabellón externo. Fórmula dentaria es 3 /1 / 4 /3, comprende ocho familias, siendo las más importantes:

Suborden Euinsectivoros.

Familia Solenodontidae. Alcanzan 600 mm de longitud, hocico puntiagudo, flexible y sensible usan una toxina de las glándulas salivares para capturar a sus presas.

Solenedon cubanus "Taguache cubano"

Solenodon paradoxus "Taguache de Hiatí"

Familia Tenrecidae. Son especies endémicas de Madagascar (21 especies de ténrecs) y tres especies de nutrias musarañas en Africa centro occidental.

Limnogale spp "Ténrecs de patas palmeadas"

Familia Talpidae. Son de vida subterránea, hocico largo y sin pelo.

Talpa sp "Topo común".

Talpa europea "Topo europeo".

Familia Soricidae. Poseen hocico largo y puntiagudo, extremidades bastante cortas.

Sorex sp "Musaraña".

Crocidura russula "Musaraña".

Cyclopes didactylus "Hormiguero enano ó serafín de pantanal".

Cryptotis sp "Musaraña colicorta peruana"

Familia Erethizontidae. Son una familia deroedores histricomorfos nativos de América, que incluye a varios géneros conocidos vulgarmente como **coendús** y **puercoespines.**

Coendo prehensilis "Puercoespín"

Sub orden Crisocloroideos

Familia Chrysochoridae. Están los topos dorados con 18 especies ubicadod en el centro y sur de Africa, carecen de ojos externos (vestigiales cbiertos de piel).

Orden Quirópteros.

Mamíferos voladores, conocidos comúnmente como murciélagos.

Extremidades anteriores con cinco dedos adaptados como alas para volar, el primer dedo dotado de uña, los cuatro restantes tienen falanges alargados unidos por membranas o patagios.

Extremidades posteriores (pies) son pequeños con 5 dedos provistos de potentes uñas curvas que les permiten colgarse, dientes muy variables tanto en número como en forma.

Fórmula dentaria I 1/1-3, C 1/1, PM 1-2/1, M 3/3

Esqueleto constituido por huesos muy livianos provistos de cámaras, alimentación es insectivora o hematófaga. Las hembras dan una sola cría, nunca más de dos, poseen órganos sensoriales. Comprenden los murciélagos y vampiros, distribución mundial está compuesto por 18 familias,220 géneros y 977-1120 especies, casi una cuarta parte de todas las especies de mamíferos. Según Simmons y Geisler (1998) con las modificaciones sugeridas por Kirsch (1998), consideran dos subórdenes con dieciocho familias.

Sub orden Megachiroptera.

Son conocidos como "zorros voladores" de gran tamaño (macro murrciélagos), viven en las regiones tropicales y subtropicales de Africa, Asia y Ocianía, contiene una sola familia.

Familia Pteropodidae (Gray,1821).

Son megamurciélagos, conocidos como zorros voladores por su morro parecido al de los zorros, o murciélagos de la fruta o frugívoros, debido a su dieta a base de frutas.

Pteropusgigantues "Zorro volador de la India"

Acerodon jubatus "Zorro volador filipino", mide más o menos 1.70 mts es el Murciélago más grande del mundo

Para el Perú, citamos las principales familias: Emballonuridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Furipteridae, Thyropteridae, Vespertilionidae.

Suborden Microchiroptera ó Micromurcielagos (Dobson 1875).

Viven en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo (Africa, Asia y Oceanía), tamaño corporal de 3,5 a 10 centímetros, cola corta, presencia de feromonas en las alas y la garganta.

Familia Molossidae.

Todas sus especies poseen unas alas largas y estrechas, aparentemente adaptadas para el vuelo rápido en espacios abiertos; sus patagios suelen ser considerablemente fuertes.

Tadaride brasilensis "Murciélago de cola de ratón".

Eumops peratis californicus "Murciélago orejudo".

Giossophago soriicina "Murciélago longirrostro".

Familia Phyllostomidae (Gray 1825).

Viven en América Central y del Sur, ecológicamente más variada y diversa con estructuras folíaceas ó feliformes en la nariz de 24 a 34 dientes.

Platalina genovensis "Murciélago".

Desmodus rotundus "Vampiro".

Phyllostomus hastatus "Falso vampiro".

Sub familia Desmodontinae.

Donde están incluidos los vampiros que se alimentan de la sangre.

Orden Dermáptera.

Mamíferos primitivos voladores, semejantes a los insectívoros con las expansiones dérmicas laterales que se extienden desde la cabeza a los miembros anteriores, de estos a los posteriores y después a la cola.

Guardan relaciones filogenéticas con los insectívoros. Propios del Archipiélago de Malaya, cuyo único represetante es ***Cynocepharus volans*** "colugos"

Orden Primates.

Primeros mamíferos placentarios al que pertenece el hombre.

Cerebro más desarrallados en comparación con otros animales.

Mamíferos que evolucionaron hace 90 millones de años en el período cretácico, comprende a los lémures, monos y el hombre.

El grupo de los primates tiene características anatómicas que se encuentran en otros grupos de mamíferos, por lo que se puede decir que no tienen una característica que les sea exclusiva, en otros se puede mencionar:

Manos y dedos con cinco dedos (pentadáctilos) con muy excepciones en especies vivas.

Pie Plantígrados.

Pulgar oponible en manos y pies (algunas especies como el hombre han perdido la capacidad de oponer el pulgar del pie, otras como el Ateles carecen de pulgar en la mano.

Dedos de la mano con capacidad de flexión, divergencia y convergencia.

Dentición poco especializada con cuatro incisivos, dos caninos, cuatro premolares y seis molares en cada mandíbula.

Uñas planas en vez de Garras.

Visión a color en la mayoría de las especies.

Articulación del hombro y codo bien desarrollado.

Hemisferios cerebrales bien desarrollados de distintos tamaños, el cráneo con tedencia a ser plano. Poseen una cara con los ojos dirigidos hacia el frente y las fosas orbitararias orientadas hacia adelante.

Organización de extremidades, presentan articulaciones esféricas (enartrósis).

Son pentadactilios con el dedo pulgar oponible en la mayoría de las especies, uñas casi simpre planas, pero a veces en forma de garra.

Poseen dos glándulas mamarias pectorales.

Fórmula dentaria es: I 1-2/1-3, C 0-1/0-1, PM 1-3/3-3, M 3/3

Durante la evolución de los primates se han dado ciertas tendencias en su antomía, éstas son: Preservación de cinco dedos en las extremidades.

Aumento de la motilidad libre de los dedos, especialmente del pulgar.

Reemplazo de las garras por las uñas planas.

Disminución progresiva de la longitud del hocico

Menor dependencia del sentido del olfato y mayor dependencia de la vista.

Desarrollo progresivo del cerebro, especialmente de la corteza cerebral.

Desarrollo progeresivo de la verticalidad del tronco.

Desarrollo de los procesos gestacionales relacionados con la nutrición del feto.

Prolongación de los períodos de vida postnatal.

SISTEMATICA DEL ORDEN PRIMATE (NAPIER 1967).

En función a las características anatómicas y fisiológicas se divide en dos subórdenes.

Sub Orden Estrepsirrinos.

Llamados prosimios o falsos monos, incluye a los lémures y los loris, se les conoce como prosimios la mayoría son nocturnos se encuentran sólo en Madagascar; tienen el rostro provisto con hocico y nariz curvo puntiagudo y húmedo como de un zorro y la cola larga y poblada de pelos.

Producen vitamina C (ácido ascóbico), funciones olfativas mejores que la vista.

Poseen mayor número de dientes. Todos tienen ojos grandes con las cuales exploran el hábitat donde viven.

Infra Orden Chiromyiformes o Superfamilia.

Poseen largos dedos.

Familia Daubentonidae.

Están todos los lémures viven sólo en Madagascar, están las especies pequeñas.

Tiene dedos largos.

Daubentonia madagascarien " Aye aye".

Lemur catta "Macaco", con cola hermosamente anillado de blanco y negro.

Lemur macaco “Maki negro”

Lemur variegatus “Vari” de pelaje rojo.

Indri indri “Babakoto de Madagascar”

Infra Orden Lemuriformes.

Representado por todos los limures.

Viven sólo en Madagascar.

Son especies de tamaño pequeño.

Familia Cheirogaleidae (querogalidos).

Contiene a los lémures enanos y ratones son endémicos de Madagascar.

Infra Orden Lorisiformes o Superfamilia.

Conocidos como los prosimios se distribuye unicamente en el S-E Asiático en la península de Malaya, son nocturnos de orejas grandes, con carita de mono sin hocico, con mejor constitución de la cara y un aumento de la cavidad craneana achatado o aplastado.

Solo tienen una cría en cada generación. Visión binocular por poser ojos muy grandes, observa un objeto en sus dos dimensiones. Poseen larga cola pelada

Tarsuus syrichtus “Mago de filipinas”

Familia Lorisidae “ Loris ardigradis”

“Loris gracilis”

“Nicticebus concang del Africa

Sub Orden Haplorrinos. Agrupa a los tarseros, primates superiores conocidos grandes simios, monos, hombre.

Se caracterizan por presentar hocico y nariz plana.

No pueden sintetizar la vitamina C.

Son bastante evolucionados, con hemisferios cerebrales bien diferenciados, presentan cara, ojos permiten visión estereoscópica (capaz de ubicar a los objetos en las 3 dimensiones). Se desarrolla el tacto, las manos comienzan a ser sensitivos capaz de manejar las cosas. Carecen de rinarios, el tegumento que rodea las narices es siempre igual que el resto de la cara.

Tienen posición bípeda y pueden sentarse sobre las anclas utilizando la cintura pélvica.

Infra Orden Semiiformes o Superfamilia.

Se dividen en dos grupos según su distribución geográfico:

Familia Cebidae. Constituido por 65 especies.

Familia Callithiricidae. Conforman los Titiés y tamarinos con 35 especies.

Super Familia Platerrinos. Monos del Nuevo mundo o América. Tamaño muy pequeño y aún conserva la cola.

Super Familia Catarrinos.

Monos del viejo mundo y Africa.

Cola muy queña o han perdido la cola.

Poseen abazones (bolsa en la mejilla) que lo usan para guardar alimentos.

Tiene capacidad de sentarse.

QUETIEVA. Es el mono más pequeño del mundo mide sólo 12 cms de longitud.

Familia Cercopithecidae.

Forman parte del grupo de los monos del viejo mundo(catarrinos), poseen las ventanas nasales juntas, prorensil muy corta o larga, cara lampiña brazos más largos que las extremidades inferiores, pulgar y dedo gordo oponible.

Macaca fuscta	"Macaco de Japón"
Colobus guereza	"El guereza o colombo oriental"
Theropitecus gelada	"Geladas"
Mandrillus esphynx	" Los mandriles"
Macaca Sylvanus	"Macaco de ibraltar"
Papio hamadryas	"Papión sagrado de Egipto

Familia Hylobatidae.

Poseen brazos muy largos primates homonoides (los gibones) que viven en el continente sud- asiático).

Macaca fuscata	"Macaco del Japón"
Colobus guereza	" Guereza o colobo oriental"
Theropitecus gelada	"Gelada"

Mandrillus sphinx "Los mandriles"

Macaca sylvanus "Mono de Gibraltar, vive en Europa"

Familia Hominidae.

Fórmula dentaria: 2-1/ 2-3/ 2-1 /2-3

Comprende a primates superiores de gran tamaño y erectos (posición bípida). Las extremidades superiores más cortas que las inferiores. El pulgar de las manos oponible pero no de los pies. Las hembras tienen una sola cria en cada embarazo, el periodo de gestación dura 230 días.

Pongo pygmaeus " Orangután"

Pan troglodytes "Chempancé"

Gorila beringei "Gorila,

Homo sapiens sapiens "Hombre"

Actualmente está representado por: *Pongo pygmacus* (Orangután), poseen brazos muy largos y tienen inteligencia y memoria, pasan su mayor tiempo en los árboles. *Pan troglolytes* (Chimpancé), viven en el África. Son capaces de emplear herramientas para cazar. Tienen una sola cría en un periodo de gestación de 230 días. *Gorila beringei* (Gorila oriental), no tienen cola y tienen un periodo de gestación de 09 meses, nosotros el Homo sapiens sapiens hombre estamos dentro de esta categoría taxonómica muy probable por las semejanzas con nuestras características fenotípicas, suficiente razón y fundamento para establecer los primeros grados de parentesco.

El Homo sapiens , surgió por primera vez hae aproximadamente 200-300 millones de años.

Los parientes lejanos del Homo sapiens surgieron por primera vez en Africa hace más de 4 millones de años.

En Africa y Eurasia, hace 700 mil años surgió la especie conocida como **Homo heidelbergerisis**, especie muy parecida a las personas modernas en su apariencia

Familia Pongidae.

Extremidades anteriores más largos que las posteriores con el pulgar oponibles en las dos extremidades. Fórmula dentaria: 2 /1 /2 /3

Pan troglodytes "Chimpancé".

Pongo pigmaeus "Orangután".

Gorilla gorilla "Gorila".

Gorila beriingei "Gorila oriental"

Super Familia Ceboideos o Platirrinos.

Conforman los monos del nuevo mundo (América). Presentan tabique nasal plano y ancho. Dedos pulgares no oponibles y con cola prensil. Carecen de callosidades isquiáticas y de abozones; ventanas nasales abiertas separadas por un tabique nasal apuntando a los lados.

Hocico corto y chato, cara pelada, ojos grandes y dirigidos hacia adelante, pabelloón de la oreja corto, cuello y torso cortos, miembros posteriores largos, postura plantígrada y cola larga. Todas son primariamente arbolícolas.

Constituyen monos céridos de los nuevos mundos generalmente aulladores, monos lanudos, monos araña, monos ardilla, capuchinos y los aucaris, conforman 30 especies americanos que habitan desde México hasta el norte de Argentina.

Familia Cebidae.

Conformado por 11 géneros y 33 a 65 especies.

Cebus apella	"Manchín negro"
Cebus albifrons	"Manchín blanco" ó " mono blanco"
Cebus capanicus	"Capuchino"
Cebus gracilis	"Cairara de Alto amazonas"
Cebus paraguayanus	"Caí" propio de Paraguay y norte de Argentina
Ateles paniscus	"Maquisapa" o mono araña"
Alouatta seniculus	"Mono aullador rojo"
Aotus miconax	"Mon nocturno o Pituri"
Saimiri boliviensis	"Frailicito"
Lagothrix lagotricha	"Mono choro común".
Saimeres sciureus	"Frailecito" propio de la región Amazónica.
Callicebus leucometapa	"Zocaya" "mono de frente blanca.
Pithecia sp	"Mono huapo"

Familia Callitrichidae.

Están agrupados los primates pequeños conocidos como los titís y tamarinos com aproximado de 35 especies con cola no prensil larga, y pelo grueso y blando, orejas, cabeza u hombros adornados a menudo con penachos de pelos largos, extremidades posterios más largos que las anteriores, pulgar no oponible.

Callithrix pygmacea	"Mono leoncito"
Leontocebus rosalia	"Tití o mono de bolsillo"
Cebuella pygmaca	"Tití"
Saguinus fuscicollis	"Picchinco"

Saguinus mystax y *Saguinus fuscicollis* son sub especies del mono tití.

Orden Xenartha o Edentata.

Mamíferos carentes de dientes (incisivos, caninos), en casos extremos de toda la dentición, existen sólo los molares unicamente con esmaltes.

Presencia de garras, a veces poderosas en las cuatro extremidades, todas son americanas.

Animales con escudos córneos (09 bandas) sobre la superficie dorsal del cuerpo.

Hocico más o menos alargado, dientes de crecimiento contínuo.Son herbívoros.Todos los representantes son sudamericanos, los cuales son reunidos en las familias siguientes:

Familia Dasypodidae.

Cuerpo cubierto dorsalmente por placas óseas tipo córnea.

Dasypus pilosus "Armadillo peludo de trompa".

Dasypus novemcinetus "Armadillo de nueve bands "casuco, cachicamo

Dasypus pilosus "Armadillo pelado"

abassous unicinetus "Armadillo de cola desnuda"

Priodontes maximus "Armadillo gigante".

Chaetophractus nationi "Armadillo andino"

Familia Bradypodidae.

Conocidos vulgarmente como perezosos de tres dedos o perezosos tridáctilos. Se conocen cuatro especies.

Bradypus variegatus Schinz "Perezoso de tres dedos"

Familia Megalonychidae.

Bradypus variegatus "Oso perezoso de tres dedos"

Choleopus didactilus "Perezoso de dos dedos".

Choleopus hoffmanni "Perozoso de dos dedos de Hoffman"

Familia Myrmecophagidae.

Conforman los osos hormigueros, se alimentan de hormigas y termitas, comprende tres géneros y cuatro especies.

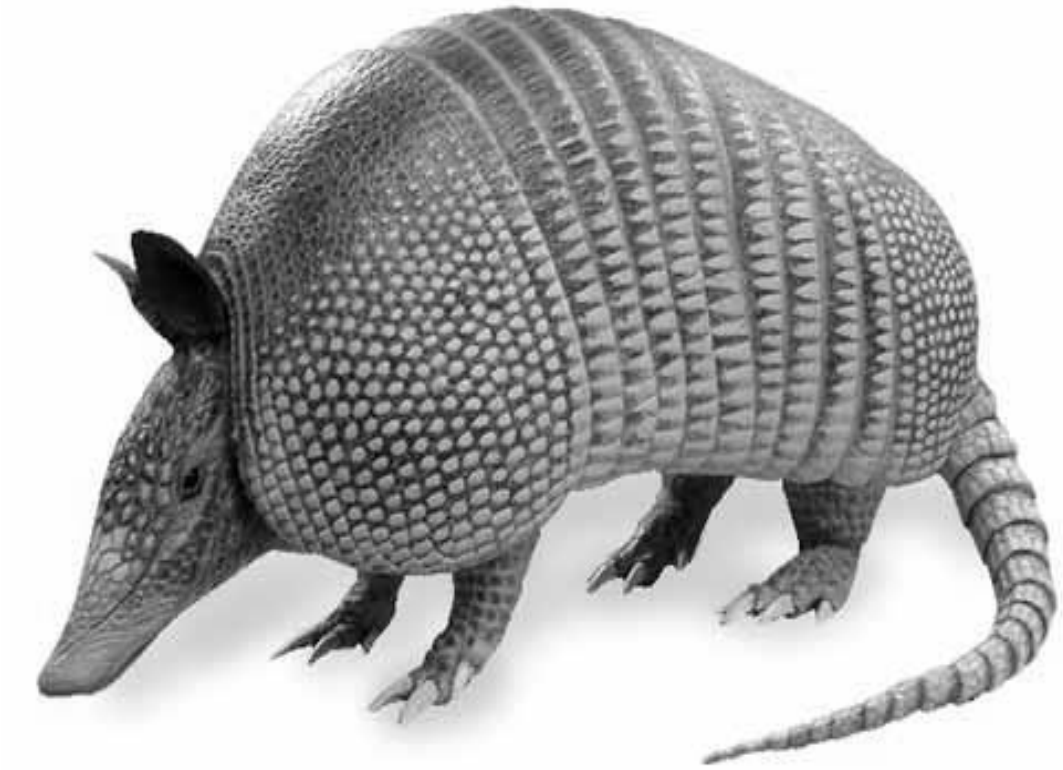
Mynnrcophaga tridáctila "Oso hormiguero", "oso bandera"

Tamandua mexicana "Osito hormiguero norteño

Tamandua tetradactyla "Osito hormiguero amazónico"

Orden Tubulidentados.

Habitan en el Africa, está rerpresentado por una sola especie viviente, especializada en la alimentación compuesta de hormigas en la estación seca y de termitas el resto del año, el alimento se tritura en el estómago, que es muy musculoso y es parecido a la molleja de las aves. Se cree que la únca cria nace en la temporada de las lluvias, cuando el alimento es más abundante.



Familia Orycteropodidae.

por cerdos hormigueros de hocico tubular, cola ahusada y larga orejas, carecen de incisivos y caninos, sus dientes laterales dos premolares y tres molares presentan la raíz abierta, crecen continuamente y no tiene esmalte sino cemento.

Oryteropus afer "Cerdo hormiguero"

Orden Lagomorpha.

Conformado por mamíferos conocidos como picas, liebres y conejos, distribuidos ampliamente por todo el mundo com especies nativas o introducidas, ocupa diversos hábitats desde bosques tropicales hasta la región Artica.

Es un grupo homogéneo conformado por 78 especies, miembros de muchas comunidades terrestres.

Se caracterizan por presentar el cuerpo cubierto de un pelaje denso, suave y por carecer de cola y la tuviera por ser muy corto, poseen dos pares de incisivos en mandíbula superior y un par en la inferior, el segundo es pequeño de ctecimiento permanente por esta característica son conocidos como duplicedentados, cuya fórmula dentaria es: I 2/1, C 0/0,P 3/2, M 3/3.

Las patas delanteras cortas con 05 dedos y las posteriores largas con 04 dedos, se divide en dos familias:

Familia Leporidae. Está conformado unícamen.etc por el género Ochotona com 25 especies.

Poseen orejas grandes y oblongas, cuellos flexibles, fosas nasales alargadas que pueden abrirse y cerrarse, los ojos grandes y las plantas de los pies está densamente cubierta de pelos, la cola es pequeña en forma de botón.

Sub Familia Leporinae (Troussart 1880)

Sylvilagus brasiliensis "Conejo silvestre (monte) o libre amazónica o tapiti.

Oryctolagus cuniculus "Conejo doméstico".

Lepus europaeus "Liebre europea.

Lepus timidus "Liebre variable".

Lepus granatensis "Liebre española".

Familia Ochotonidae.

Son más pequeños que los conejos comunes, poseen orejas cortas y rendondas, extremidades cortas y no presentan cola externamente visible, habitan en las montañas occidentales de los Estados Unidos y Sur de Alasca central, agrupado en un solo género de picas (Ochotona) y 25 especies

Orden Rodentia (Bowdich 1821).

Está representado por 1814-2280 especies que representa el 42-44% de los mamíferos, los roedores de amplia distribución mundial.

Tamaño variable, no hay roedores marinos.

Presentan un par de incisivos frontales grandes en forma de cincel y de crecimiento continuo, sin canino de tres a cinco premolares y molares (raramente menos) en la mandíbula superior e inferior y se conocen como simplidentados, están separados de los incisivos por un gran espacio llamado diastema.

Los incisivos tienen esmalte duro sólo en la parte frontal de su superficie, la parte posterior es dintina suave que se desgasta más rapidamenete.

La mayorìa presentan orejas bien desarrolladas, comúnmente con cola larga. El estudio basado en la filogenia molecular que usa secuencia de genes para determinar las relaciones de parentesco,agrupa en cinco subórdenes, 29 familias y más de 1700 especies.

Algunos están considerados como plagas (perjudiciales).

Amenazas.

Relevancia cultural.

Roedores útiles.

Animales de compañía

Sub Orden Sciurognathi.

Poseen mandíbulas similares a las ardillas los miembros son generalmente del viejo mundo tales como las ardillas, tuzas, ratas canguros y ratones.

Familia Muridae.

Es una de las familias más numerosas del reino animal con unas 1080 especies, son osmopolitas.

Mus musculus	"Ratón doméstico".
Rattus rattus	"Rata negra
Rattus novergicus	"Rata blanca común".
Phyllotis amicus	"Ratón de monte
Cricetus cricetus	"Hamster".

Sub Orden Hystrichomorpha (hystricognathi).

Con mándíbulas similares al puerco espin, incluye familias nativas del nuevo mundo tales como los capibaras, chinchillas y ratas espinosas, también se incluye unas pocas familias del viejo mundo.

Familia Hystricidae o Erethizontidae.

Coendon bicolor "Puerco espín amaricano o Erizo."

Pelo esclerotizado que le utiliza como medio de defensa frente a sus depredadores, se alimenta de granos cereales y frutas.

Familia Caviidae.

Tienen una cabeza grande y rectangular, así como cola muy pequeña o ausente. Poseen cuatro dedos en las extremidades anteriores y tres en las posteriores. Todas las especies son sudamericanas.

Cavia porcellus "Cuy"

Familia Chinchillidae.

Son roedores histricomorfos que incluye las chinchillas, las vizcachas y varias formas fósiles. Está distribuida por el sureste y oeste de Sudamérica, especialmente en los Andes. Poseen cuatro dedos en patas delanteras y tres en las patas posteriores.

Chinchilla chinchilla "Chinchilla"

Chinchilla laniger

Chinchilla brevicaudata

Lagidium peruanum "Vizcacha"

Familia Erithizontidae.

La parte dorsal está cubierta por espinas gruesas, filosas y peligrosas, circulares en corte transversal com escamas retorsas en las puntas.

Coendou bicolor "Puerco espín".

Coendou bicolor "Puerco espín bicolor"

Coendou nycthemera "Puerco espín eneno negro"

Suborden Sciuromorpha.

Las ardillas son de tamaño pequeño, de entre 38 a 45 cm de longitud. Sus patas son cortas, pero fuertes. Mediante sus uñas curvadas y afiladas, se agarra a la corteza cuando salta de un árbol a otro (son auténticas acróbatas). La cola le ayuda a mantener el equilibrio cuando anda por las ramas. Su buena vista le permite calcular bien las distancias.

Las ardillas acostumbran vivir en bosques caducifolios o de coníferas. Para ellas, las ramas de los árboles son caminos en el aire.

Algunas de ellas (Pteromyini) son capaces de planear gracias a que poseen membranas (patagio) entre sus patas, que hacen la función de paracaídas, y una gran cola que les sirve para controlar el vuelo.

Familia sciuridae.

Sciurus vulgaris "Ardilla común".

Sciurus carolinensis "Ardilla gris".

Sciurus spp "Ardilla roja".

Familia Aplodontidae.

Castor canadiensis "Castor".

Familia Dasiproctidae.

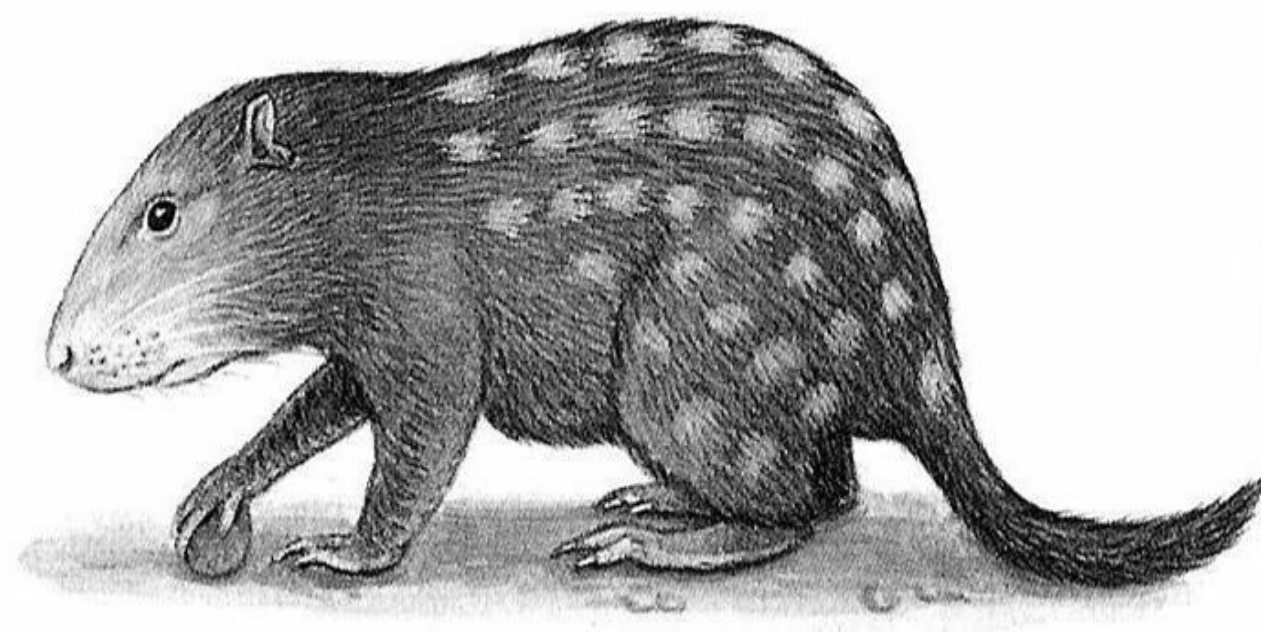
Dasyprocta punctata "Añuje común o Sihua".

Hidrochoerus hidrochaires "Ronsoco ó capibara", roedor más grande.

Familia Dinomyidae.

Comprende pacarama o falsa paca, parecido al puerco espín sin espina, posee una hendidura característica en el labio superior que monta hasta la nariz.

Dinomys branickii "Pacarama"



Familia Echimyidae.

Conforman las ratas espinosas, de árbol y trepadoras, todos son de tamaño mediano de 130-900 gramos de peso, unas cuantas tienen pelaje suave, pero la mayoría es espinoso y cerdoso. Las espinas son chatas, sin púas retrocesas, siempre flexibles y poseen un canal longitudinal en el lado superior.

Proechimys spp "Rata espinosa"

Mesomys hispidus "Rata espinosa trepadora"

Dactylomys dactylinus "Rata de bambú amazónico"

Suborden myomorpha.

Familia Muridae

Ratas y ratones verdaderos.

Familia Crecitidae.

Agrupan a hamsters, ratas y ratones del nuevo mundo.

COHORTE FERUNGULATA.

Este gran grupo incluyen a órdenes de mamíferos vivientes, cuyas extremidades terminan en cascos o pezuñas, está conformado por órdenes siguientes: Hyracoidea, Proboscidea, Sirenea, Tubilidentata, Perissodactyla, Artiodactyla, Carnívora, Pinnípedia y Cetácea.

Orden Carnívora.

Mamíferos de tamaños variados, con incisivos pequeños y los caninos (colmillos) son fuertes, puntiagudos muy desarrollados sirven para agarrar la presa y matarlo.

Dedos armados de garras. F.D= 2/2-3, 1/1, 2-4/2-4, 1-4/1-4.

Las extremidades posteriores mas dearrollados para correr y salto.

El sentido de la vista y olfato altamente desarrollado.

Poseen molares carnívoros que sirven para triturar los huesos.

Hay varios tipos de animales carnívoros:

Carnívoros depredadores. Es cazador, su dieta es carne.

Carnívoros carroñeros. Se alimentan de animales muertos. Carvívoros verdederos o estrictos, su dieta es exclusivamente carne.

Dieta hipercarnívora más de 70% de carne.

Dieta hipocarnívora con menos de 30% de carne.

Sub Orden Feliformia.

Incluye a los felinos, hienas, mangostas, civetas, son carnívoros de hocico corto, uñas retráctiles, excelente vista, oído agudo, cazadores.

Familia Felidae.

Son mamíferos placentarios,digitígrados poseen un cuerpo esbelto, oído agudo y excelente vista. Son los mamíferos cazadores más sigilosos. La mayoría consume exclusivamente carne e ignora cualquier otra comida que no sea una presa viva.

Felis (pantera) leo "León".

Felis tigres "Tigre".

Felis pardalis "Leopardo" o tigrillo.

Felis catus "Gato común".

Felis concolor "Puma andino ó león americano", promedio de vida 20 años.

Felis silvestris "Gato montes" u "osjo misi"

Oncifelis colocolo "Gato de pajonal

Leopardus pardalis "Ocelote tegrillo".

Leopradus wiedii "Margay".

Leopardos tigrinus "Oncilla ó gato de Brasil".

Felis jacobita "Chinchay u 0sqo."en Perú (Ancash), Argentina (Mendoza).

Panthera onca "Jaguar u otorongo".

Panthera tigris "Tigre de Bengala" ó Panthra ó "Tigre blanco"

Herpailurus jaguarondi "Jaguarundi"

Fuente: Fotografía tomado en paraque de las Leyendas -Lima

Sub Orden Caniformia.

Abarca lobos, zorros, coyotes, chacales y perros, típicamente poseen un largo hocico y uñas no retráctiles, de régimen carvívoro u omnívoro.

Familia Mustelidae.

Son carnivoros tanto terrestres como acuáticos, que habitan todos los continentes.

Eira barbara "Tayra"ó "tejón".

Galictis vittata "Hurón grande".

Tutra longicaulis "Nutria de río", sólo 40 unidades vive en Pacaya y Samiria.

Lutra felina "Chingungo ó gato marino"

Conepatus chinga "Zorrino o Zorrillo andino ó añas".

Mustela frenata "Comadreja".

Cira bárbara "Manco".

Conepatus semistriatus "Zorrino de hocico de cerdo".

Familia Ursidae.

Son mamíferos carnívoros conocidos comúnmente como osos.

Tremarctos ornatus “Oso de anteojos”ó “Ucumari”

Ursus arctus “Oso gris”.

El oso panda queda sólo 100 individuos en la India, el 50% desapareció y se alimentán de bambú.

Familia Canidae. Son mamíferos de régimen carnívoro u omnívoro, estos animales son digitígrados. Sus principales características incluyen hocico largo y prominente. Cuerpo omprimido.

Pseudalopex sechurae “Zorro costeño” o “Juanito”

Pseudalopex culpaceus “Zorro andino”ó “Atoj”.

Dusycium colapaeaus “Zorro andino”

Canis familiaris “Perro”

Canis lupus “Lobo”

Familia Procyonidae.

Lo conforman los mapaches.

Nashua nasua “Coati ó capiz”

Nashua narica “Coatí de mríz blanca”

Potos flavus “Chosna”

Eira barbara “Hurón u coati”

Procyon spp “Osito lavador”

Orden Cetácea.

Agrupa a los animales conocidos como ballenas, delfines y marsopas, poseen morfología pisciforme sin cuello visible, carecen de dientes, si existen son piezas más o menos cónicas o están sustituidas por placas transversales de queratina fibrosa (llamadas barbas de ballena). Piel muy gruesa carece de pelo o son muy vestigiales. y de glándulas dérmicas. Los machos poseen testículos en el interior el abdomen.

Nace solo una cría por parto. Tienen el olfato muy atrofiado. Ausencia de orejas salvo por un diminuto canal auditivo; extremidades anteriores transformadas en aletas.

Sub Orden Odontocetos.

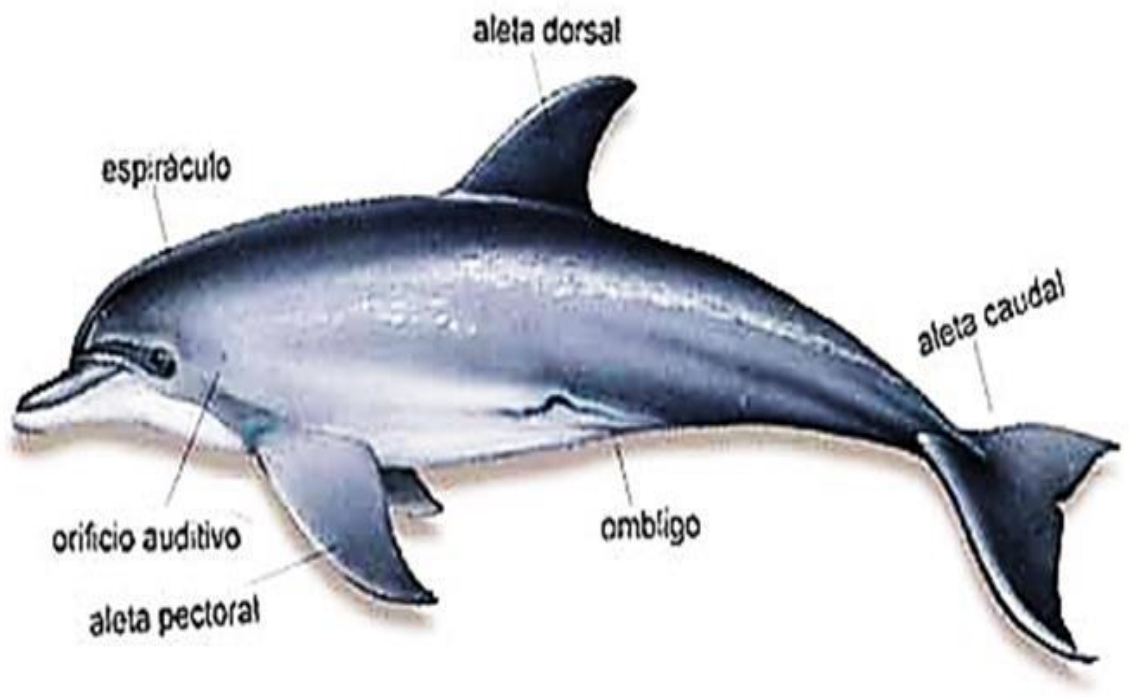
Presentan dientes en forma de colmillos entre 2-260 que se distribuyen en ambos maxilares o en un solo, presentan un solo espiráculo, carecen de barbas, son homodontes.

Familia Physeteridae.

Maxilar y un solo espiráculo, con 3-9 dientes funcionales sólo en el maxilar inferior.

Physeter macrocephalus "Cachalote común"

Kogia simus " Cachalote enano"



Familia Delphinidae.

Miden entre 2 y 9 metros de largo, con el cuerpo fusiforme y la cabeza grande, el hocico alargado y un solo espiráculo en la parte superior de la cabeza (orificio respiratorio que muchos animales marinos tienen como contacto del aire o agua con su sistema respiratorio interno). Son carnívoros estrictos.

Delphinus delphis "Delfín común o Bufo

Grampus griseus "Delfín gris".

Orcinus orca "Orca"

Sotalia fluviatilis "Bufio gris"

Lagenorhynchus criciger "Delfín del Antártico"

Familia Monodontidae.

Sin aleta dorsal cabeza redondeada, cuerpo rechoncho, normalmente de color blanco.

Monodon monocerus "Narval".

Familia Iniidae o Platanistidae.

Con 22-200 dientes son de agua dulce. Son cetáceos odontocetos.

Inia geoffrensis "Delfín amazónico ó Bufeo colorado", "Boto", "Tonina".

Está en peligro de extinción. Habita los ríos Orinoco, T. tocantis, Ardguia, mide 2.5 mts de largo.

Familia Ziphiidae.

Zipios ó ballena picudas. Aleta dorsal en posición muy atrasada,aletas pectorasle pequeñas.

Sub Orden Mysticety ó Misticetos.

Cetáceos cuyos dientes han sido substituidos por láminas córneas que penden del paladar y en lugar de ellos presentan barbas de ballena y se comportan como tamices o filtradores retienen el alimento (zooplancton) dejando pasar el agua. Poseen dos esperáculos (orificios respiratorios) en la parte superior de la cabeza.

Familia Balaenopteridae (Rorcuales). Barbas cortas, muchos surcos ventrales.

Balaenoptera musculus "Ballena azul".

Balaenoptera physalus "Rorcual común"

Megaptera novaeangliae "Ballena jorobada"

Familia Balaenidae.

Poseen barbas largas y finas, sin aleta dorsal y sin surcos bajo la cabeza.

Eubalaena australis "Ballena franca del sur"

Eubalaena glacialis “Ballena franca septentrional”

Eubalaena australis “Ballena franaca meridional”

Familia Eschrichtiidae.

Barbas cortas y gruesas, joroba dorsal o cresta,sin aleta dorsal,rostro ligeramente arqueado, surcos ventrales de dos a cinco pliegues profundos.

Eschrichtius robustus “Ballena gris”.

LISTA DE ESPECIES DE CETÁCEOS REGISTRADAS EN AGUAS PERUANAS

El Perú es uno de los países con mayor biodiversidad en el planeta, riqueza que se relaciona en parte a la gran biodiversidad del mar peruano. Dentro de ésta, uno de los grupos menos conocidos es el de los cetáceos, que incluye a las ballenas, delfines, marsopas, cachalotes y especies similares. A pesar de llevar muchos años de estudios, los científicos no pueden establecer con precisión cuántas especies de cetáceos existen actualmente. Los cetáceos son difíciles de estudiar, en muchos casos se necesita mucho tiempo para reunir información sobre cada especie, basándose en observaciones en el mar, en animales capturados en pesquerías o aquellos que se varan en las playas. Conforme avanza el desarrollo de técnicas de clasificación, el número de especies reconocidas de cetáceos varía. A veces una o más especies que se creía eran diferentes resultan no serlo y por ello se les agrupa bajo un mismo nombre, en otros casos poblaciones que se creía pertenecían a una misma especie resultan ser dos especies distintas (como los delfines comunes Delphinus spp.) y a veces se descubren especies totalmente nuevas. En la actualidad el número oficial de especies de cetáceos reconocidas es de 87 (*), de las cuales 32 (36.8%) se encuentran en aguas peruanas incluyendo 30 en el mar y 2 en los ríos de la Amazonia. La siguiente es una lista de las especies de cetáceos registrados en el Perú, señalando que no es un número definitivo y que puede incrementarse en el futuro.

- *Balaenoptera musculus* Ballena azul
- *Balaenoptera physalus* Ballena de aleta, rocual común
- *Balaenoptera borealis* Ballena sei, ballena boba
- *Balaenoptera edeni* Ballena de Bryde
- *Balaenoptera bonaerensis* Ballena minke antartida
- *Megaptera novaeangliae* Ballena jorobada
- *Eubalaena australis* Ballena franca austral
- *Physeter macrocephalus* Cachalote, ballena de esperma
- *Kogia simia* Cachalote enano
- *Kogia breviceps* Cachalote pigmeo
- *Ziphius cavirostris* Zifio de cuvier
- *Mesoplodon grayi* Zifio de gray
- *Mesoplodon peruvianus* Zifio peruano, zifio menor
- *Phocoena spinipinnis* Marsopa espinosa, chancho marino
- *Delphinus capensis* Delfin común de hocico largo, chancho marino
- *Stenella longirostris* Delfin tornillo
- *Steno bredanensis* Delfin de dientes rugosos
- *Lissodelphis peronii* Delfin liso austral
- *Grampus griseus* Delfin gris
- *Globicephala macrorhynchus* Delfin piloto de aleta corta
- *Globicephala melas* Delfin piloto de aleta larga
- *Peponocephala electra* Delfin cabeza de melón
- *Feresa atenuatta* Orca pigmea
- *Pseudorca crassidens* Orca falsa

- *Orcinus orca* Orca, ballena asesina
- *Inia geoffrensis* Bufeo colorado, delfin rosado del amazonas
- *Sotalia fluviatilis* Bufeo negro

(*) Fuente: Committee on Taxonomy. 2009. List of marine mammal species and subspecies. Society for Marine Mammalogy, www.marinemammalscience.org

Orden Proboscidea.

Comprende a los elefantes, mastodontes y sus afines que son más grades entre los animales terrestres, duración vital promedio de 70 años, poseen pie y manos pentadáctilos.

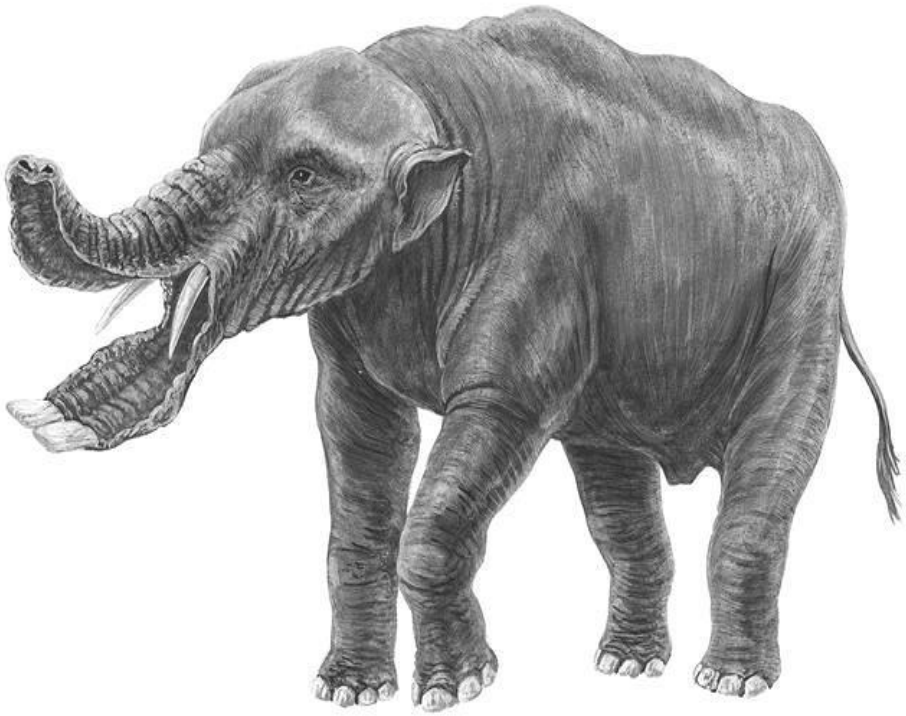
Familia Elephantidae.

Son mamíferos placentarios. Existen hoy en día tres especies y diversas subespecies. Entre los géneros extintos de esta familia destacan los mamuts.

Fórmula dentaria: 1/0, 0/0, 3/3, 3/3

Elephas maximus "Elefante de la india"

Elephas africana "Elefante africano"



Orden Perissodacthyla.

Mamíferos terrestres de tamaño muy grande, las extremidades anteriores con cuatro dedos y las posteriores con tres y terminan en dedos impares; con 1 ó 3 dedos funcionales. Las uñas modificadas en pezuñas. El labio superior eleongado en una probóscide. Existe 01 género y 04 especies de tapires al rededor del mundo, 01 en Asia y 03 en elnuevo mundo.

Fórmula dentaria: 0-3/0-3, 0-1/0-1, 3-4/3-4, 3/3.

La clasificación de este orden está basada en el estudio de Mckenna y Bell (1997), comprende dos subórdenes

Suborden Hipomorfos: Conformado por una sola familia.

Familia Equidae.

Cuerpo con pelo corto que en la parte posterior del cuello se han modificado en crines. Poseen un solo dedo funcional en cada extremidad.

Fórmula dentaria: 3/3, 1/1, 3-4/3, 3/3

Equus caballus "Caballo"

Equus asinus "Asno".

Equus zebra "Zebra".

Giraffa camelopardalis "Jirafa".

Fotografía del Parque de las Leyendas

Sub Orden Ceratomorfos. Constituido por dos familias muy comunes.

Super Familia tapiroidea.

Familia Tapiridae.

Se caracterizan por tener cuatro dedos en las extremidades delanteras y tres en las traseras.

Tapirus terrestris "Sachavaca o tapir americano".

Tapirus bairdii "Tapir de Baird"

Super Familia Rhinocerotoidea.

Familia Rhinocerontidae.

Los animales tienen tres dedos funcionales tanto enlas patas anteriores y posteriores.

Rhinocerus unicornis "Rinoceronte de la india".

Rhinocerus bicornis "Rinoceronte de africa".

Orden Artiodactyla.

Son ungulados de dedos pares funcionales, cuyas uñas se han modificado en pezuñas, incisivos superiores casi siempre reducidos o ausentes en la actualidad está constituido por tres subórdenes, 09

familias más o menos 180 especies en todo el mundo. representados por los animales como los cerdos, hipopótamos, camellos, jirafas, ovejas, bueyes, venados, antílopes.

Sub Orden Suiforme o Quemorfa.

Piel gruesa casi lampiña, cuerpo es redondo y las extremidades son cortas y robustas, comprenden a los cerdos, hipopótamos.

Super Familia Hippopotamoidea

Familia Tayassuidae.

Tayassu tajacu "Sajino de collar" o Chancho del monte"

Tayassu pecari "Huangana"ó pecari de labio blanco".

Familia Suidae.

Tamaño mediano, con cabeza grande y alargada terminando en un hocico truncado, con 4 dedos en cada pata, caninos superiores e inferiores en forma de colmillos. F.D. 1-3/3, 1/1, 2-4/2-4, 3/3.

Sussctopa domestica "Cerdo doméstico".

Hippopotamus amphibius. "Hipopótamo".

Sub Orden Tilopodos o Tragulidos.

Artiodáctilos que nunca presentan cuernos, sus extremidades terminan en dos dedos funcionales por debajo de los cuales se encuentra una suela callosa. Poseen incisivos superiores e inferiores. F.D. 1/3,1/0-1, 2-3/2-3, 3/3. Son rumiantes con el estómago de tres cavidades.

Familia Camelidae.

Cuello largo con dos dedos en cada extremidad, cabeza pequeña y labio superior hendido o partido en dos partes cada uno móvil por separado lo que le permite una mejor posibilidad de aprovechamiento de escaso alimento disponible, esta anatomìa les confiere una ventaja ya que les permite aprehensar y cosechar forraje con gran eficiencia

Poseen o tienen buen sentido de orientación que le permite volver a su lugar de residencia habitual Colocan sus diyecciones en lugares determinados lo que le impediría el esparacimiento de los parásitos por todo el territoereo del pastoreo.

El estómago presenta tres cavidades en vez de cuatro: Retículo-Rumen, Omaso y Abomaso.

Tienen los glóbulos rojos en forma elíptica (única en los mamíferos).

En el alumbramiento retrazan el día del parto si el ambiente no es adecuado, tienen ovulación provocada, el período de gestación dura 11 meses, destete a los seis meses de nacido. El período de vida de las vicuña es de 12 – 15 años.

Tribu Lamini.

Lama glama "Llama".

Lama glama ò phacus (pacos) "Alpaca".

Lama guanicoe "Guanaco"

Vicugna vicugna "Vicuña".

Camellus dromedarius “Dromediario”.

Camellus bacterianus “Camello de dos jorobas”.

Las alpacas tienen dos razas: **Alpaca suri** de color y **Alpaca huacaya** que es claro o de lana blanca. La llama posee dos razas y variedades fenotìpicas conocidas como Llama qara o pelada y llama “Chaku o lanuda”, hace siete mil años los guanacos han sido reemplazados por las llamas.

Sub Orden Rumiantes o Solenodontos.

Ungulados hervíboros que carecen de incisivos superiores, con cuernos o astas, especialmente en los machos, el estómago es complejo compuesto de cuatro caviddes y practican la rumia.

Familia Cervidae.

Extremidades alargadas y delgadas provistas de cuatro dedos, los dos internos más pequeños que los externos, con glándulas faciales. Astas deciduas en los machos.

Mazama americana “Venado rojo”

Mazama gouazoubira “Venado gris”, Uchpaluicho.

Mazama chunyi “Venado enano””

Odocoileus virginianus “Venado de cola blanca o luichu

Odocoileus peruvianus “Venado gris de los andes”.

Hipocamelus antisensis “Taruca”.

Familia Jiraffidae.

Constituyen una familia de rumiantes que presentan un revestimiento de piel en los cuernos, los cuales son muy duraderos. No presentan caninos superiores, como tampoco falsas pezuñas laterales, sus extremidades posteriores más cortas que las anteriores.

Jiraffa camelopardalis “Jirafa”

Familia Bovidae. (Gacelas, impalas, búfalos, vacuno, ovinos y caprinos). Generalmente con cuernos simples en ambos sexos con fórmula dentaria 0/3, 0/1, 3/3/, 3/3.

Bos taurus “Toro”.

Bubalus arnee “Bufalo de agua”

Bos indicus “Cebú”

Ovis aries “Carnero”.

Capra hircus “Cabra”.

Carnero de Dall “Ovis dalli”.

Orden Pinnipedia.

Adaptados a la vida acuática, sólo abandonan el agua para la reproducción. Cuerpo hidrodinámico, fusiforme, denso pelaje con gruesa capa de grasa bajo la epidermis (25%) de su peso total, extremidades modificadas en aletas.

Ojos grandes y pabellón auditivo pequeño o ausente.

Cola corta o ausente.

Molares homodontos con grandes caninos.

Columna vertebral flexibles (vertebras cervicales macizas y posteriores simplificadas), pies palmeados, narinas y oído interno con esfínteres.

Super familia Otaroidae.

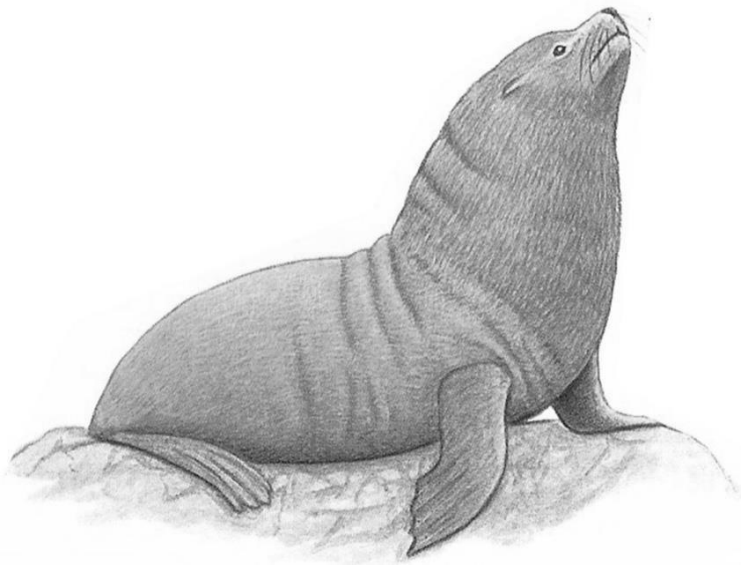
Familia Otariidae.

Poseen breve pabellones auditvos cartilaginosos

Otaria flavescens “Lobo marino”.

Otaria byronia “Lobo marino chusco”.

Arctocephalus australis “Lobo marino fino”.



Familia Odobenidae.

Miembros anteriores destinados para el nado y las patas posteriores puede girar hacia adelante para la progresión en la tierra.

Odobenus rosmarus "Morsa o caballo marino".

Familia Phocidae.

Conforman las focas y los elefantes marinos, patas posteriores casi pegados por los tobillos a la corta cola.

Phoca vitulina "Foca común".

Orden Hiracideos.

Son animales hasta 50 cms de longitud, robustos y con una cola reducida a un corto muñón tiene patas cortas con cuatro dedos en las anteriores y tres en las posteriores, todos armados de fuertes uñas o pezuñas

Familia Procaviidae.

Habitan en Africa y el Próximo Oriente, comprende 11 especies conocidos como damanes, su aspecto muy parecido a los roedores, se refugian entre las rocas y no abren madrigueras, al igual que los roedores tienen amplios diatemas entre los incisivos y los premolares.

Dendrohyrax arboreus, Dendrohyrax dorsalis, Heterohyrax brecei y Procaria capensis, todos ellos conocidos como damanes.

Orden Sirenia ó Afrotheria.

Está constituido por mamíferos marinos herbívoros llamados "vacas marinas" poseen cuerpo cilíndrico piel gruesa con escaso pelaje, vibrisas faciales bien desarrollados, los miembros posteriores han desaparecidos o son rudimentarios, los brazos transformados en aletas, cola plana de contorno redondeado o romboidal, son más activos d urante la noche de ahí está la base del mito de las sirenas.

Alcanzan la madurez sexual entre seis y diez años de edad, no hay período de apareamiento y espicífico, la hembra ovula varias veces por año y copula en el agua con diversos machos sin que haya combate entre éllos. Está representado por las familias:

Familia Dugongidae

Conforman los dugongos o vacas marinas.

Hydrodamalis gigas "Vaca marina de stller"

Geograficamente las tres especies de manatíes se distribuyen, Manatí Africano color naranja.

Familia Trichechidae.

Fórmula dental 6/6 dientes molariformes, generalmente presente en todo momento, los incisivos vestigiales y premolares deciduos pierden en la adultez. Son animales muy grandes, sin pelos en forma de cigarro, con miembros anteriores modificados como aletas, sin miembros posteriores libres.

Trichechus inunguis "Manatí amazónico de color rojo ".

Trichechus manatus “Manatí caribeño de color verde”

Orden Pholidota.

Probablemente aparecieron hace unos 60 millones de años, durante el Paleoceno, los pangolines conocidos datan de unos 50 millones de años (Eomasis y Eurotamandua), son mamíferos placentarios conocidos como “pangolines” con especies vivientes pertenecientes al género Manis.

Cuerpo cubierto de grandes escamas endurecidas en forma de placas que cubren todo el cuerpo menos el hocico, la cara, el vientre y la parte inferior de los miembros que viven en las regiones tropicales de Asia y Africa

Poseen cráneo pequeño, cónico y alargado uno de los más sencillos de todos los mamíferos.

Orejas son muy pequeñas o ausentes.

Carecen de dientes, atrapan las hormigas y las termitas mediante su larga lengua estrecha y pegajosa.

Son nocturnos con el oído y el olfato bien desarrollado, pasan la mayor parte del día durmiendo enroscado en la bola.

Llegan a la madurez sexual a los dos años, pueden tener de uno a tres crias por gestación y pueden reproducirse en cualquier época del año y la gestación dura entre cuatro a cinco meses.

El taxón estaba constituido por tres familas extintas (Eomanidae, Epoicotheriidae, Escavadodontidae, Metacheiromyidae, Patriomanidae y Manidae), esta última familia cuenta cuenta con tres géneros dos extintos y uno que mantiene a varias especies que son:

Familia Manidae.

Reune a ocho especies de pangolines existentes.

Manis crassicaudata “Pangolín de la India (dio)

Manis pentadactyla “ Pangpolín Chino”

Manis javinaca “Pangolín malayo”

Manis culionensis “Pangolín filipino”

Manis gigantea “Pangolín gigante”

Manis temminckii “Pangolín terrestre”

Manis tricuspis “Pangolín arbolícola ó arboreo”

Manis tetradactyla “Pangolín de cola larga”, ésta última se conoce también como *Manis longicaudata.*

ANIMALES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

	Aretocephalus australis	lobo fino
Mamíferos	Lutra longicaudis	nutria del noreste
	Lutra felina	gato marino
	Pteronura brasiliensis	lobo de río
	Netta erythrophthalma	pato cabeza castaña
	Pelecanoides garnotii	potoyunco
Aves	Phoenicoparrus andinus	flamenco andino
	Phoenicoparrus jamesi	flamenco de James
	Podiceps taczanowskii	zambullidor de Junín
	Spheniscus humboldti	pingüino de Humboldt
Reptiles	Crocodylus acutus	cocodrilo de Tumbes
	Podocnemis expansa	charapa

ANIMALES EN SITUACIÓN VULNERABLE

Mamíferos	*Otaria byronia*	Lobo chusco Espátula
Aves	*Ajaja ajaja*	rosada Zambullidor de
	Centropelma micropterum	Titicaca Galletera
	Fulica gigantea	gigante
	Jabiru mycteria	Jabirú
	Larosterna inca	Zarcillo
	Larus serranus	Gaviota andina
	Merganetta armata	Pato de los torrentes
	Neochen jubata	Ganso selvático
	Pelecanus occidentalis	pelícano
	Pelecanus thagus	Alcatraz
	Phalacrocórax olivaceus	Cuervo de mar
	Phalacrocórax bougainvillii	Guanay
	Phalacrocórax gaimardi	Chuita
	Phoenicopterus chilensis	Parihuana
	Sula dactylatra	Piquero blanco
	Rynchops Níger	Rayador
	Sula nebouxii	Camanay
	Sula variegata	Piquero común
Reptiles	*Caiman crocodylus*	Lagarto blanco
	Caretta caretta	Tortuga boba
	Chelonia mydas	Tortuga verde
	Dermochelys coriacea	Tortuga dorso de cuero
	Eretmochelys imbricata	Tortuga carey

Especies protegidas y en peligro de extinción de la faur a acuática (**Situación rara)**

	Nombre Científico	**Nombre Común**
	Lepidochelys olivácea	Tortuga de mar pequeña
	Melanosuchus níger	Lagarto negro
	Podocnemis unifilis	Taricaya
Aves	*Daption capensis*	Paloma del cabo
	Diomedea irrorat	Albatros de las Galápagos
	Fulica rufifrons	Choca pico amarillo
	Haematopus ater	Ostrero común
	Recurvirostra andina	Aboceta andina
Reptiles	*Eunectes murinus*	Anaconda
	Paleosuchus palpebrosus	Cupiso

ANIMALES EN SITUACIÓN INDETERMINADA

Mamíferos	*Chironectes minimus*	Ratón de agua
	Anas specualrioides	Pato cordillerano
	Dendrocygna autumnalis	Pato silvador de vientre negro
	Dendrocygna bicolor	Pato silvador colorado
	Dendrocygna viduata	Pato silvador de cara blanca
	Sarkidiornis melanotos	Pato cretudo
Reptiles	*Chelus fimbriatus*	Matamata
	Kinosternon leucostomun	Ashna charapa
	Kinosternon scorpiodes	Ashna charapa
	Phynops geoffroanus	Tortuga
	Phynops gibbus	Tortuga cuello de serpiente
	Phynops rufipes	Tortuga
Anfibios	*Atelopus peruensis*	Sapo
	Bolitoglossa peruviana	Salamandra peruana
	Bufo cophotis	Sapo
	Bufo dapsalis	Sapo picudo
	Bufo flavoneatus	Sapo
	Ceratophrys stolzmanni	Rana cornuda
	Derndrobates reticulatus	Ranita rojita
	Dendrobates imitator	Ranita
	Eleutherodactylus cajamarcensis	Ranita
	Eleutherodactylus lymani	Ranita
	Gastrotheca ochoai	Rana marsupial
	Gastrotheca peruana	Sapo
	Leptadactylus elenae	Rana

Resumen.

Son animales gnathostomados cuando recién nacidos se alimentan de la leche materna secretada por una glándula mamaria, cuerpo cubierto de pelos y posen abundantes glándulas (homeotermos), sistema nervioso sumamente desarrollado que garantiza a los organismos.

LECTURA SELECTA.

ENCICLOPEDIA TEMATICA ILUSTRADA GRIJALDO. Vertebrados: Anatomía, fisiología, especies: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves-Mamíferos.

EMMONS, L.H. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical. Ediit.F. A. N. Santa Cruz de la Sierra.Bolivia.

http://www.cienciahoy.org.ar/hoy32/mamiferos_01.ht

AUTOEVALUACIÓN.

1. Describa las teorías más aceptables sobre el origen de los mamíferos.

2. Cuales son las características fenotípicas o fisiológicas para la clasifiación de los mamíferos.

3. Todos los animales omnívoros presentan la misma fórmula dentaria, diga porqué.

4. Compare el sistema tegumentario de las aves y los mamíferos.

5. Los mamíferos que se reproducen por huevos parecidos a los reptiles son: a……..b…… los monotremas de nuestra región está representado por la especie. ……

6. Cuales son las principales adapataciones logradadas por los mamíferos.

7. Fundamente el porqué el orden de los primates son los más evolucionados dentro de la clase mammalia.

8. En nuetra región, como afecta el cambio climático a los camélidos sudamericanos.

9. El orden Lagomorpha, comprende la familia Liporidae que está representado por la especie…….. y el nombre científico de la cabra es…….

10.Realice la sistemática completa de los animales, mencione o identifique las características fenotípicas que lo posicionan en la categoría taxonómica de Clase y Género.

Armadillo Viscacha Margay Gorila

BIODIVERSIDAD ANIMAL REPRESENTATIVO DEL PERU Y DE LA REGION AYACUCHO

NOMBRE GENERICO	NOMBRE CIENETIFICO	FAMILIA
Raton domestico	*Mus musculus*	Murinae
Cuy	*Cavia porcellus*	Caviidae
Zorro andino	*Lycalopex culpaeus*	Canidae
Venado gris de los andes	*Odocoileus peruvianus*	Cervidae
Toro	*Bus taurus*	Bovidae
Cabra	*Capra aegagrus*	Bovidae
Lobo marino chusco	*Otaria flavescens*	Otariidae
Trucha	Onchorhynchus mikiss	Salmonidae
Bagre	*Rhamdia sp*	*Pimelodidae*
Babosa del higado	*Fasciola hepatica*	Fasciolidae
Lombriz solitaria	*Taenia solium*	Taeniiade
Cangrejo cacerola	*Limulus polyphemus*	Limulidae
Lombriz de tierra	*Lumbricus terrestres*	Lumbricidae
Lombriz intestinal	*Ascaris lumbricoides*	Ascarididae
Oxiuro	*Enterobius vermicularis*	Oxyuridae
Caracol de jardín	*Helix aspersa*	Helicidae
Estrella de mar	*Stichaster striatus*	Stichasteridae
Langosta	*Schistocerca piceifrons*	Acrididae
Viuda negra	*Latrodectus mactans*	Theridiidae
Viscacha norteña	*Lagidium peruanum*	Chinchillidae
Pulpo común	*Octopus vulgaris*	Octopodidae
Choro	*Aulacomya ater*	Mytilidae
Sanguijuela medicinal	Hirudo medicinales	Hirudinae
Pez lanceta	*Branchiostoma lanceolatum*	Branchiostomidae
Rana gigante de junín	*Telmatobius macrostomus*	Ceratophryidae
Concha de abanico	*Argopecten purpuratus*	Pectinida
Pez bruja	*Myxine glutinosa*	Myxinidae
Ganso andino	*Chloephaga melanoptera*	Anatidae
Anemona de mar	*Phymactis papillosa*	Actiniidae
Gaviota andina	*Larus serranus*	Laridae
Loro real amazónico	*Amazona ochrocephala*	Psittacidae
Tucan de cuvier	*Ramphastos cuvieri*	Ramphastidae
Conejo domestico	*Oryctolagus cuniculus*	Leporidae
Venado de cola blanco	*Odocoileus virginianus*	Cervidae
Hamster dorado	*Mesocricetus auratus*	Cricetidae

Pelicano peruano	*Pelecanus thagus*	Pelecanidae
Calamar	*Loligo gahi*	Loliginidae
Gallito de las rocas	*Rupicula peruvianus*	Cotingidae
Camaron de malasia	*Macrobrachium rosenbergi*	Palaemonidae
Suri	*Rhynchophorus palmarium*	Dryopthethoridae
Tericaya	*Podocnemis unifilis*	Podoctenemididae
Carpa común	*Cyprinus carpio*	Cyprinidae
Piquero	*Sula variagata*	Sulidae
Hombre	*Homo sapiens*	Hominidae
Bonito	Sarda chilensis	Scombridae
Sapo espinoso	Rhinella spinulosa	Bufunidade
Rana gigante del Titicaca	Telmatobius culeos	Telmatobidae
Tortuga de tierra	Chelinoides denticuta	Testudinae
Culebra andina	Tachemines peruviana	Lacertidae
Tortolita peruana	*Columbiana cruziana*	Columbidae
Guacamayo azulamarillo	Ara arauna	Pcitacidae
Lechuza	Tyto alba	Tytonida
Aguilicho común	Geranoaetus polysoma	Accipitridae
Gorrión andino	Zonathichia capensis	Emberizidae
Vicuña	Vicugna vicugna	Camilidae
Armadillo de 09 bandas	Dasypus novemcintus	
Machín negro	Cebus apella	Cebidae
Murciélago de nariz roja	Platelina genavensuem	Phyllostomiddae
Gilguero	Cardueles cardueles	
Chihuango	Turdus chiguango	Turdidae
Pacapaca	Glasidium brasilianus	Strigidae
Cuculí	Zenaida musculusa	Columbidae
Yanavicu	Plegadis ridgawi	Thesiciomithidae
Halcón peregrino	Falco peregrinus	Falconidae
Alpaca	Lama pacus	Camilidae
Zorrino andino	Conepatus chinga	Mustilidae
Caballo doméstico	Equus caballus	Equidae
Hurón mayor	Eira barbara	Progenidae
Capiz o Coati	Nashua nashua	Canidae
Pava de monte	Penelope sp	Cracidae.

Periquito australiano	Melopsittacus nulatus	Pittacidae
Garza tigre o Huaqja	Nycticorax nicticorax	Ardidae
Rabi blanca	Zenaida auriculata hypolenca	Columbidade
Gavilán o anca	Buteo phaypterus	Accipitridae
Rata ploma	Rattus rattus	Muridae
Lique lique o Liqlis	Vanellus resplendens	
Picaflor cordillerano	Oreotrochilus estella	
Chosna	Potos flavus	
Mono nocturno	Aotus ramys	
Pacarama	Dinimys branickii	
Comadreja	Mustela frenata	
Huaman o halcón	Falco femorales	
Aqchi	Phaecoboenus megalopteru	
Lobo marino fino	Arctocephalus australis	
Pato negro de laguna	Fulica gigantea	
Manaqarakuc	Ortalis euttata	

BIBLIOGRAFÍA

1. ALVAREZ DEL VILLAR. 1979. Anatomía Comprada Básica. Edit. Trillas. México
2. BARNES, R. 1979. Zoología de Invertebrados. Edit. Interamericana. S.A. México
3. BURTON, M.1980. La vida de los Aves. Editorial Calpe.S.A. Madrid.
4. BRUSCA, R.C y BRUSCA, G.J.2005. Invertebrados.Edit.Mc Graw Hill.Interamericana.España.
5. DANCONA, H. 1966. Tratado de Zoología. Tomo I y II.Edit.Labor.España.
6. JESSOP, N. 1995. Zoología. Edit. Interamericana.S.A. Madrid.
7. MARSHALL, A y WILLIAMS.1980. Zoología de Invertebrados. Edit. Reverté.S.A. España.
8. MELHORN, H. PEXARSKI, G.1983. Fundamentos de Parasitología. Parásitos de hombre y animales.Edit.Acribia.S.A.España.
9. OLIVER ACUSTIN, J.R 1994. Familia de Aves. Editorial Trillas. México.
10. OREJAS, M. 1980. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre.Edit.Sanford.Canadá.
11. ORR, R. 1979. Zoología de Vertebrados. Edit. Interamericana.S.A.México.
12. PARKER.T.J. HASWELL.W.A. 1991. Zoología de Cordados.Edit.Reverté.S.A.España.
13. RANGEL, CH. 1995. Diversidad Biótica I y II .Edit.Guadalupe.Bogotá.
14. REMANE, A. ATORCH, V. 1980. Zoología Sistemática. Clasificación del reino Animal.
15. RUPPET. E. D. y BARNES, R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.SCIENTIFIC AMERICAN. 1974. Vertebrados. Estructura y Función. Blune Ediciones. España.
16. Schulenberg.T.S.StotzD.F,Lane .D.F.=Onelle.J.P.,Parker III. T.A 20120.Aves del Perú Lima Perú.
17. Storech.V.,Welsch.U. 2001. Curso Práctico de Zoología de Kukenthal.Santa Perpetua de Mongoda.Barcelona.
18. Alonso.A.,Dallmeier.F, Servat.G.P .2113.Monitoreo de biodiversidad Lecciones de un Megaproyecto Transandino. Smithsonian Institution Scholary Press.WashingtonD.C. España.
19. BEYNON, P.H. y COOPER, J.E. 1999. Manual de animales exóticos.Editorial Harcourt Brace.Madrid.España.
20. MELHORN, H. PEXARSKI, G. 1983. Fundamentos de Parasitología. Parásitos de hombre y animales.Edit.Acribia.S.A.España..
21. MUÑOZ-CHAPULI, R y GOFAS, S. 2006. Sistemática y Filogenia .Universidad de Málaga.España.
22. OLIVER ACUSTIN, J.R 1994. Familia de Aves. Editorial Trillas. México.
23. OREJAS, M. 1980. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre.Edit.Sanford.Canadá.
24. ORR, R. 1979. Zoología de Vertebrados. Edit. Interamericana.S.A.México.
25. PARKER.T.J. HASWELL.W.A. 1991. Zoología de Cordados.Edit.Reverté.S.A.España.
26. RANGEL, CH. 1995. Diversidad Biótica I y II .Edit.Guadalupe.Bogotá.
27. REMANE, A. ATORCH, V. 1980. Zoología Sistemática. Clasificación del reino Animal.Edit.Omega.Barcelona.
28. RUPPET. E. D. y BARNES,R.D. 1997. Zoología de Invertebrados. Interamericana.SCIENTIFIC AMERICAN. 1974. Vertebrados. Estructura y Función. Blune Ediciones. España.
29. WEISZ, P. 1978. La Ciencia de la Zoología .Edit. Omega.S.A. España.
30. ZISWIER,V. 1978. Zoología Especial de Vertebrados.Edit. Omega.S.A. España.
31. ZIM, H.S. 1994. Reptiles y Anfibios.Edit.Trillas.México.
32. EMMONS, L.H. 1999. Mamíferos de los bosques de América tropical.Editorial F.A.N.

Santa Cruz de la Sierra de Bolivia.
33. KOEPCLE,M. 1964. Las aves del departamento de Lima.Perú

BIBLIOELECTRÓNICA

http://www.geocities.com/paleoweb_chile/apuntes/fosilesvivientes/pangolin.htm
http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/36/36912/mamiferos_2.pdf
http://es.wikipedia.org/wiki/Pholidota_%28animal%29
http://www.damisela.com/zoo/mam/pholidota/nombres.htm
http://www.kenyalogy.com/esp/fauna/taxonmam.html
http://213.229.166.178/animalandia/conocer/taxon.php?nombre_tax=Pholidota&numero=2201&sel eccion=sel_tax.php&Scriterio=&XXL=&rel=1
- Monotremas - Netencyclo, l'encyclopédie française : Monotremas
- NV-ZOOLOGÍA
- Monotremas
- Monotremas - CanalSocial - Enciclopedia GER
www.duiops.net/seresvivos/**prototerios**.html
www.damisela.com/zoo/mam/monotremata/ornithorhynchidae/
www.segulab.com/**Prototerios**
www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/personal/sburneo/cursos/mamiferos/01evolucion2.pdMicro soft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. http://www.cienciahoy.org.ar/hoy32/mamiferos_01.htm
http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=4368&cat=ciencia
http://www.aragosaurus.com/descarga/origen_m2.pdf.
Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. http://www.cienciahoy.org.ar/hoy32/mamiferos_01.htm
http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=4368&cat=ciencia
http://www.aragosaurus.com/descarga/origen_m2.pdf.
Enciclopedia Encarta
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Tesis/Basic/Solari_T_S/antece
d.htm http://www.geocities.com/despecies/
http://www.damisela.com/zoo/mam/marsupialia/taxa.htm
http://www.damisela.com/zoo/mam/marsupialia/notoryctidae/taxa.ht
m http://www.kenyalogy.com/esp/fauna/taxonmam.html
http://www.sindioses.org/cienciaorigenes/primates/primates.html
http://www.sindioses.org/cienciaorigenes/primates/primates1.html
http://es.wikipedia.org/wiki/Chimpanc%C3%A9
http://www.mundofree.com/origenes/evolucion/arbolhominidos.html
http://www.zoodesevilla.es/lemur.htm
www.damisela.com/zoo/mam/primates/index.htm
http://blogs.periodistadigital.com/ellaboratorioambulante.php/2007/01/14/el_lemur de_cola_anillada http://paleofreak.blogalia.com/historias/32248
http://www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=1094
http://blog.evolutionibus.info/index.php?paged=3
http://es.wikipedia.org/wiki/Hominoidea
http://www.geocities.com/paleoweb_chile/apuntes/fosilesvivientes/pangoli
n.htm
http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/36/36912/mamiferos_2.pdf
http://es.wikipedia.org/wiki/Pholidota_%28animal%29
http://www.damisela.com/zoo/mam/pholidota/nombres.htm
http://www.kenyalogy.com/esp/fauna/taxonmam.html

http://213.229.166.178/animalandia/conocer/taxon.php?nombre_tax=Pholidota&numero=2201&sel eccion=sel_tax.php&Scriterio=&XXL=&rel=1
*http://www.google.com.pe/search?hl=es&sa=X&oi=spell&resnum=0&ct=result&cd=1&q=evolucion +de+lagomorfos&spell=1
*ttp://www.google.com.pe/search?hl=es&q=etologia+de+los+lagomorfos&
meta www.plagasbajocontrol.com/plaga.php?idplaga
www.bayer.com.pe/bayerand.nsf/Soluciones/roedores?Open Document
www.bayer.com.pe/bayerand.nsf/Soluciones/roedores?OpenDocument - 25k
Fuente consultada: "Mamíferos marinos: biología evolutiva". A. Berta y J. L. Sumich. Academic Press. 1999.
http://marenostrum.org/vidamarina/animalia/mamiferos/cetacea/clasificacion/
http://es.wikipedia.org/wiki/Archaeoceti
http://www.answersingenesis.org/Espanol/docs/rebuttal.asp
"http://es.wikipedia.org/wiki/Mangosta"

MACROSUR

Constructeknia & Consultores E.I.R.L.

Macro Sur Constructeknia & Consultores EIRL
RUC: 20490423967
ayalita009@hotmail.com
Cel.: 966902288
Rpm: *304788